

目 录

1	综合说明	1
1.1	项目简况	1
1.2	编制依据	4
1.3	设计水平年	5
1.4	水土流失防治责任范围	5
1.5	水土流失防治目标	6
1.6	项目水土保持评价结论	7
1.7	水土流失预测结果	9
1.8	水土保持措施布设成果	9
1.9	水土保持监测方案	13
1.10	水土保持投资及效益分析成果	13
1.11	结 论	14
2	项目概况	17
2.1	项目组成及工程布置	17
2.2	施工组织	85
2.3	工程占地	99
2.4	土石方平衡	102
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	118
2.6	施工进度	118
2.7	自然概况	120
3	项目水土保持评价	124

3.1	主体工程选址（线）水土保持评价	124
3.2	建设方案与布局水土保持评价	125
3.3	主体工程设计中水土保持措施界定	151
4	水土流失分析与预测	155
4.1	水土流失现状	155
4.2	水土流失影响因素分析	155
4.3	土壤流失量预测	157
4.4	水土流失危害分析	163
4.5	指导性意见	164
5	水土保持措施	165
5.1	防治区划分	165
5.2	措施总体布局	165
5.3	分区措施布设	172
5.4	施工要求	202
6	水土保持监测	205
6.1	范围和时段	205
6.2	内容和方法	205
6.3	点位布设	210
6.4	实施条件和成果	211
7	水土保持投资估算及效益分析	215
7.1	投资估算	215
7.2	效益分析	228
8	水土保持管理	231
8.1	组织管理	231

8.2 后续设计 232

8.3 水土保持监测 232

8.4 水土保持监理 233

8.5 水土保持施工 233

8.6 水土保持设施验收 234

附 表：

 单价分析表

附 件：

 附件 1 国家能源局关于浙江苍南核电项目开展厂址保护及相关论证工作的复函（国能核电[2015]161 号）

 附件 2 水利部关于中广核浙江三澳核电厂一期工程水土保持方案的批复（水许可决[2019]70 号）

 附件 3 水利部太湖流域管理局关于印发部分大型生产建设项目水土保持监督检查意见的函（太湖水保函[2022]74 号）

 附件 4 绿能小镇利用一期工程余方承诺书及接收证明材料

 附件 5 温州港状元岙港区二期工程采购三澳核电宕渣合同及交易证明材料

 附件 6 绿能小镇水影响评价报告的批复（苍水字[2020]62 号）

 附件 7 浙江省发展改革委办公室关于三澳核电项目土石方处置专题协调会议纪要

 附件 8 苍南县人民政府县长办公会议纪要

 附件 9 中共苍南县重大能源项目建设管理中心党组会议纪要

- 附件 10 苍南县海西建设发展有限公司营业执照
- 附件 11 苍南县虎口壟场地平整工程项目备案证
- 附件 12 虎口壟工程水土保持方案审批准予行政许可决定书（温水许[2022]19 号）
- 附件 13 场地使用框架协议
- 附件 14 关于中广核浙江三澳核电厂二期工程余方处置的承诺

附 图：

- 附图1 项目地理位置图
- 附图2 项目区水系图
- 附图3 项目区土壤侵蚀强度分布图
- 附图4 场址总体规划图
- 附图5 全厂总平面规划图
- 附图6 二期工程总平面布置图
- 附图7 场区竖向布置图
- 附图8 厂区管沟布置图
- 附图9 厂区雨水管平面布置图
- 附图10 边坡排水工程设计图
- 附图11 排洪沟设计图
- 附图12 二期海工工程平面布置图
- 附图13 取水内护岸断面图
- 附图14 取水导流堤断面图
- 附图15 施工场地总布置图
- 附图16 水土流失防治责任范围及监测点位图

附图17 厂区水土保持措施布局图

附图18 边坡及防排洪工程区水土保持措施布局图

附图19 施工生产区水土保持措施布局图

附图20 施工道路区水土保持措施布局图

附图21 表土堆存场水土保持措施布局图

附图22 边坡绿化典型设计图

附图23 临时排水沉沙措施典型设计图

附图24 表土堆存场水土保持措施典型设计图

附图25 泥浆沉淀池设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设的必要性

核能已成为人类使用的重要能源，是目前可以被大规模商业使用并可以替代化石燃料的成熟清洁能源。在确保安全的前提下，积极有序发展核电，是我国能源发展的一项重要政策，在优化能源结构、保证能源安全、促进减排和应对气候变化等方面发挥着不可替代的战略作用。中广核浙江三澳核电厂二期工程的建设符合国民经济和社会发展规划，满足浙江省经济社会发展对电力的需求，符合浙江省及温州市能源发展规划要求，有助于进一步提高浙江省能源自给率、确保能源安全，符合发展低碳经济的时代要求、助力浙江省发展清洁能源。

(2) 项目概况

中广核浙江三澳核电厂厂址位于浙江省温州市苍南县霞关镇三澳村，规划建设 6 台百万千瓦级压水堆核电机组，一次规划，分三期建设，每期建设 2 台核电机组。

中广核浙江三澳核电厂一期工程建设 1、2 号机组（华龙一号技术融合方案），建设内容包括厂区、厂外辅助设施、现场服务设施、施工生产设施、边坡工程、海工工程、进厂道路等，一期工程按照“1~3 号”机组范围平整场地。一期工程于 2016 年 10 月开工建设，预计 2025 年 4 月完工。目前已基本完成“1~2 号”机组和施工生产生活区的场平工作，完成进厂道路、厂外淡水工程、场区北侧施工临建等工程，正在进行 1~2 号核岛常规岛、联合泵房建筑物施工，施工生产生活区搭建，大件码头、护岸、取水导流堤施工。

二期工程（本期工程）建设浙江三澳核电厂 3、4 号机组，机组位于 1、2 号机组的西南侧，在一期工程 47~60m 场平的基础上建设，工程建设性质为扩建工程，所属行业为核电工程。厂址四通工程（水、路、电、通讯）等前期工程已在 1、2 号机组工程施工阶段规划并实施。

二期工程建设两台华龙一号技术融合方案机组，建设区域包括厂区、边坡及防排洪工程区、施工生产生活区、施工道路区、表土堆存场区、海工工程区等 6 个部分。工程对外交通、淡水工程、厂前建筑及其他设施、厂外辅助设施等利用一期工程已建设施，



同时二期工程对 5、6 号机组陆域正挖部分进行场平。

工程占地总面积为 194.68hm^2 ，其中永久占地 56.36hm^2 ，临时占地 138.32hm^2 ，占地类型包括工业用地、乔木林地、灌木林地、草地、海域等。二期工程总占地面积中，与一期工程重复占地 79.52hm^2 ，新增扰动面积 115.16hm^2 。二期工程涉及拆迁移民采取货币化补偿。

二期工程建设开挖土石方总量 2587.64 万 m^3 （自然方，下同），其中表土 11.15 万 m^3 ，淤泥 13.30 万 m^3 ，土方 1320.70 万 m^3 ，石方 1242.49 万 m^3 ；回填土石方总量 287.27 万 m^3 ，其中表土 5.16 万 m^3 ，土方 105.11 万 m^3 ，石方 177 万 m^3 ；自身利用量 83.78 万 m^3 ；区间调配量 203.49 万 m^3 ；余方总量 2300.37 万 m^3 ，其中作为其他工程骨料等建材利用方 377.23 万 m^3 、表土 5.99 万 m^3 、土方 1215.60 万 m^3 、石方 688.25 万 m^3 、淤泥 13.30 万 m^3 。

根据浙江省发展改革委办公室第 64 期文件、苍南县人民政府县长办公会议纪要 [2021]17 号文、中共苍南县重大能源项目建设管理中心党组会议纪要（节选）[2022]9 号文，由苍南县海西建设发展有限公司（简称“海西公司”）依法依规处置余方。

项目余方总量 2300.37 万 m^3 ，在指定的合法海洋倾倒区抛弃淤泥 13.30 万 m^3 ，在表土堆存场堆存留三期使用表土 5.99 万 m^3 ，作为其他工程骨料等建材利用方、土方及石方 2294.38 万 m^3 拟直接或加工后外运至项目区周边工程综合利用，其中苍南县虎口壑场地平整工程综合利用 1332.12 万 m^3 （土方 1170.92 万 m^3 、作为其他工程骨料等建材利用方 161.20 万 m^3 ）、海西公司建材销售综合利用 948.96 万 m^3 （土方 44.68 万 m^3 、石方 688.25 万 m^3 、作为其他工程骨料等建材利用方 216.03 万 m^3 ）。

项目总投资 448 亿元，其中土建工程投资 102.96 亿元。工程已于 2022 年 6 月开始进行施工准备，计划 2023 年 6 月 30 日浇筑第一罐混凝土，第一台机组 2028 年 4 月底投入商业运行，第二台机组 2029 年 2 月底投入运行，总工期 81 个月。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2015 年 5 月，国家能源局发函《国家能源局关于浙江苍南核电项目开展厂址保护及相关论证工作的复函》（国能核电[2015]161 号）明确：“苍南核电项目厂址已被列入《核电中长期发展规划（2011-2020 年，调整）》的重点论证厂址目录”，要求“按照国家有关规定，抓紧厂址论证工作，并对厂址实施保护。项目按国产化 AP1000 技术路线开展方案论证工作，原则上按不超过 6 台百万千瓦级机组规模统筹规划，分步实施”。



受中广核苍南核电公司委托，2017 年 12 月，中广核工程有限公司联合浙江省电力设计院按 AP1000 技术路线完成《中广核浙江三澳核电厂一期工程可行性研究报告》。

2019 年 8 月，浙江省水利水电勘测设计院有限公司编制完成了《中广核浙江三澳核电厂一期工程水土保持方案报告书》。2019 年 9 月 12 日，水利部以水许可决[2019]70 号文对《中广核浙江三澳核电厂一期工程水土保持方案报告书》进行了批复。

2020 年 9 月，三澳核电厂一期工程获得核准，同年 12 月，一期工程 1 号机组核岛 FCD。

2021 年 3 月，苍南核电公司委托深圳中广核工程设计有限公司（简称“中广核工程公司”）按华龙一号技术方案开展三澳核电厂后续机组前期设计工作。2022 年 7 月，中广核工程公司按照华龙一号技术融合方案编制完成了本期工程两评报告并上报。

2022 年 8 月，中广核工程公司按照华龙一号技术融合方案编制完成了二期工程可行性研究报告。

根据水土保持有关法律、法规规定，浙江三澳核电厂二期工程建设应编制水土保持方案报告书。为此，项目建设单位中广核苍南核电有限公司委托长江勘测规划设计研究有限责任公司（以下简称“长江设计公司”）进行本项目的水土保持方案编制工作。长江设计公司在接受委托后，组织人员对项目区进行了现场踏勘，搜集工程周围地区水土流失现状资料、环境现状、水文、气象、社会经济等资料，在此基础上，严格依照现行的国家有关水土保持的法律法规、政策文件和技术规范的要求，于 2022 年 9 月完成了《中广核浙江三澳核电厂二期工程水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

工程区地貌属于滨海丘陵地貌，属亚热带海洋性季风气候，冬夏季风交替显著、四季分明、温和湿润、无严寒酷暑、光照充足、雨量充沛。多年平均降水量 1768.3mm。丘陵区以红壤为主，土壤呈微酸性，沿海潮间带内主要分布盐土土类。森林植被属中亚热带常绿阔叶林。项目区内多为低矮灌木林，涉及滩涂多为耐盐草本，工程建设区林草覆盖率 40%。工程区属以水力侵蚀为主要类型的南方红壤区，水土流失类型以地表径流冲刷引起的水力侵蚀为主，项目区容许土壤流失量 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点防治区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188 号），工程所在区域不涉及国家级水土流失重点预防区及重点治理区。根据《浙江省水土保持“十四五”规划》，



工程所在区域不涉及省级水土流失重点预防区及重点治理区。根据《温州市水土保持规划（2015~2030年）》，工程所在区域不涉及市级水土流失重点预防区及重点治理区。根据《苍南县水土保持规划（2015~2030年）》，工程所在区也不涉及县级水土流失重点预防区或重点治理区。此外，本工程不涉及到饮用水源保护区、水功能一级区的保护区、自然保护区、风景名胜区、重要湿地等敏感区域。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日发布，2010年12月25日修订，2011年3月1日施行）；

（2）《浙江省水土保持条例》（浙江省第十二届人民代表大会常务委员会公告第20号，2017年9月30日修订）；

（3）《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第5号，1995年5月30日发布，2005年7月8日水利部第24号令修订，2017年12月22日水利部第49号令修订）。

1.2.2 规范性文件

（1）《水利部关于印发水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）的通知》（办水保[2016]65号）；

（2）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印刷格式规定（试行）的通知》（办水保[2018]135号）；

（3）《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》（水保监[2020]63号）；

（4）《浙江省水利厅关于进一步做好生产建设项目水土保持管理的通知》（浙水保〔2015〕97号）。

1.2.3 技术标准、规范

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

（3）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

（4）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；



- (5) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);
- (6) 《水土保持综合治理效益计算方法》(GBT15774-2008);
- (7) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (8) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);
- (9) 《防洪标准》(GB 50201-2014);
- (10) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- (11) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)。

1.2.4 主要技术文件、资料

- (1) 《中广核浙江三澳核电厂二期工程可行性研究报告》(2022年8月);
- (2) 《中广核浙江三澳核电厂二期工程土石方平衡报告》(2022年8月);
- (3) 《中广核浙江三澳核电厂一期工程水土保持方案报告书》(2019年9月);
- (4) 《中广核浙江三澳核电厂一期工程初步设计》(2021年3月);
- (5) 《浙江省水土保持“十四五”规划》;
- (6) 《温州市水土保持规划(2015~2030年)》;
- (7) 《苍南县水土保持规划(2015~2030年)》。

1.3 设计水平年

本项目已于2022年6月开工,3[#]机组、4[#]机组计划分别于2028年4月、2029年2月完工,工程总工期81个月。设计水平年为主体工程完工后的当年或下一年,考虑到3[#]机组、4[#]机组分别于2028年年初、2029年年初完工,3[#]机组、4[#]机组设计水平年均定为工程完工的当年,分别为2028年、2029年。

1.4 水土流失防治责任范围

1.4.1 防治责任范围界定的原则与依据

根据“谁开发,谁保护,谁造成水土流失,谁负责治理”的原则,依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定,结合本工程总体布局及项目特点,确定本项目的水土流失防治责任范围包括项目永久征地和临时占地,无其他使用与管辖区域。

1.4.2 水土流失防治责任范围确定

- (1) 永久征地

工程永久征地主要包括厂区、3、4号机组边坡工程区和海工护岸、取水导流堤等占地,占地面积共计56.36hm²。



（2）临时占地

工程临时占地主要包括施工生产生活区、施工道路区、表土堆存场区、海工围堰及5、6号机组边坡占地，面积共计 138.32hm^2 。

经统计，本工程水土流失防治责任范围总面积为 194.68hm^2 ，全部位于浙江省温州市苍南县，水土流失防治责任主体为中广核苍南核电有限公司。

1.4.3 水土流失防治分区

本工程水土流失防治分区分为厂区、边坡及防排洪工程区、施工生产生活区、施工道路区、表土堆存场区和海工工程区等6个防治分区。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目防治目标执行《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）中的相关规定，根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定。

依据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分结果〉的通知》、《浙江省水土保持规划》、《温州市水土保持规划》、《苍南县水土保持规划》，本工程所在的苍南县不涉及水土流失重点区。项目区不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区域，但工程区500m范围内有乡镇、居民点，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本工程水土流失防治执行南方红壤区建设类项目二级标准。

1.5.2 防治目标

（1）定性目标

项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

（2）定量目标

本工程为建设类项目，防治标准按施工期和设计水平年2个时段分别确定。本工程水土保持区划位于南方红壤区，防治标准值应按《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）中南方红壤区二级水土流失防治标准值确定，并根据原地貌土壤侵蚀强度、所处位置进行修正。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），由于本工程原地貌土壤侵蚀强度以轻度为主，土壤流失控制比不应小于 1，本工程取 1.0；另外，核电保护区不能绿化，厂前区绿化在一期工程中计列，施工道路、施工场地后续作为二、三期场地利用，能绿化范围较小，所以项目区林草覆盖率按照实际适当调整，并参考一期工程林草覆盖率的目标值。经修正后，本工程水土流失防治目标见表 1.5-1。

表 1.5-1 水土流失防治目标计算表

防治指标	二级标准		按土壤侵蚀强度修正	按实际情况修正	采用标准	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	*	95			*	95
土壤流失控制比	*	0.85	+0.15		*	1.0
渣土防护率（%）	90	95			90	95
表土保护率（%）	87	87			87	87
林草植被恢复率（%）	*	95			*	95
林草覆盖率（%）	*	22		-9	*	13

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

主体工程选址避让了水土流失重点区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，也不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，符合要求。厂址周边无重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，水功能二级区的饮用水源区。综上所述，从水土保持角度考虑，主体工程选址符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）等相关法律法规的要求，不存在水土保持制约性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案评价

中广核浙江三澳核电厂规划建设六台百万千瓦级核电机组，统一规划，分期建设。二期工程建设方案依托一期工程已建成或正在建设的对外交通、场地平整、边坡及排洪工程、取排水工程、施工生产生活区等；厂区建（构）筑物紧凑布置，设置综合管廊，室外管线尽量布置在管廊内，减少工程土石方量和占地面积。

二期工程充分利用一期工程施工场地和设施，有效减少了二期工程占地；核电厂防洪标准按 1000 年一遇设计加 PMP（地区可能最大降水）校核，厂区雨水排水系统标准

按 1000 年一遇设计加 PMP（地区可能最大降水）校核，雨水排水口设置沉沙措施。

主体工程建设方案充分考虑与一期工程的建设内容和占地的衔接，通过优化工程建设方案和总体布局，尽可能利用现有设施，优化施工工艺，减少工程占地和地表扰动，减少土石方开挖量和二次扰动，最大限度控制水土流失。综上所述，工程建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求。

（2）工程占地评价

主体工程充分考虑了工程厂区、边坡及防排洪工程区、施工生产生活区、施工道路区、表土堆存场区及海工工程区等占地，不存在漏项。二期工程在一期工程 47~60m 场平基础上进行建设，工程部分占地在一期已征占地范围内，提高了土地利用效率，减少了新增占地。工程占地指标小于核电工程项目建设用地控制指标，符合国家用地规范要求。二期工程建设秉承节约用地、减少地表扰动的原则，优化施工组织设计，充分利用一期工程已建设施和施工场地，减少了工程临时占地面积，符合水土保持要求。

（3）土石方平衡评价

主体工程设计未考虑边坡及防排洪工程区、施工生产生活区、施工道路区的表土回覆，本方案对此进行补充。经本方案复核完善后，土石方实现平衡。根据施工组织设计，采取分区分块负挖、回填、随挖随运的方式，利用临时堆土（石）料场暂存，二期工程可充分合理地利用挖方石料和碎渣，对无法利用的淤泥在指定海域进行抛弃，对确需外运的土石方由海西公司负责处置，其中海西公司正在组织建设的苍南县虎口埕场地平整工程综合利用消纳土石方 1332.12 万 m^3 （土方 1170.92 万 m^3 、作为其他工程骨料利用 161.20 万 m^3 ），海西公司建材销售综合利用 948.96 万 m^3 ，余方综合利用实现了变废为宝、循环利用，贯彻了生态、经济、实用的理念，符合水土保持要求。主体工程土石方挖填施工兼顾便利施工、运距合理、时序可行、节点适宜、减少占地和重复搬运、减少扰动和开挖面积的要求，施工标准和工程量合理，基本满足水土保持要求。本方案考虑了各个区域绿化所需的表土回覆量，最大限度利用了工程区范围可剥离表土，多余表土留作三期使用，表土资源剥离与利用规划合理。

（4）施工方法与工艺评价

主体工程施工工艺和方法技术成熟，同时考虑了水土保持的要求；施工时序和工期安排合理，符合水土保持要求。

（5）具有水土保持功能工程的评价



主体工程考虑的雨水排水管网、碎石压盖、截排水沟、沉沙、表土剥离、生态护坡等措施具有较好的水土保持功能，符合水土保持要求。但在这些措施的基础上还需进一步完善施工期间的临时防护措施，以满足项目水土流失防治的需求，本方案在主体已有水土保持措施的基础上补充完善表土的保护和利用、施工期间临时防护等一系列工程、植物、临时措施，形成了完善的水土流失防治措施综合体系，可使工程建设造成的水土流失得到有效控制，水土流失防治效果达到水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

经预测，本工程可能造成土壤流失总量为 1.06 万 t，新增土壤流失总量 0.66 万 t。在工程建设过程中，厂区是本项目水土流失重点防治区域，施工期（含施工准备期）是重点防治阶段，同时也是水土保持监测的重点区段。水土流失危害主要表现为影响临近海域水质，对工程区及周边生态环境造成影响，破坏土地资源，对当地生产生活造成影响。

1.8 水土保持措施布设成果

（1）厂区

一期工程已在一、二期厂区交界处，及二期厂区南侧道路布置了排水沟，二期厂区结合一期工程已有措施进行水保措施布设。

场平施工期：场平前先剥离该区分布的表土，场平（至 17m 标高）期间充分利用一期已布设的周边临时排水沉沙措施，在 4 号机组厂区北侧补充周边排水沟，与厂区周边的排水沟、边坡工程区布设的坡顶截水沟相连，在排水沟拐角处、出口处配套沉沙池；施工过程中裸露地表采用彩条布苫盖，临时堆土坡脚布设袋装土拦挡。

基坑施工期：施工过程中在厂内主要道路两侧布设临时排水沟，排水沟出口处布设临时沉沙池，并与厂区边坡坡脚处修建的排洪沟、周边布设的临时排水沟连接；沿 3、4 号机组厂房等主要建构筑物基坑顶周边布设临时排水沟，并与道路侧临时排水沟连接，临时堆土坡脚布设袋装土拦挡、坡面采用彩条布覆盖；主体设计沿 3、4 号机组厂房等主要建筑物基坑底布设了集水沟、集水坑等，并采用临时泵站将基坑内积水抽排至地表建筑物或道路临时排水沟；裸露地表采用彩条布苫盖。

建筑物施工期：延用厂区周边排水沟拦截周边来水，沿厂内道路和建筑物周边设置雨水管并顺接至厂区坡脚排洪沟，裸露地表采用彩条布苫盖；本期厂区与一期工程共用

厂前区，其厂区绿化在一期工程中计列；施工结束后除主厂房等建筑物外，其他空地进行硬化或碎石压盖。

工程措施：雨水排水管网 7903m，表土剥离 0.87 万 m^3 。

临时措施：临时排水沟 2870m，临时沉沙池 8 座，袋装土拦挡 1400m，彩条布苫盖 14500 m^2 。

（2）边坡及防排洪工程区

边坡开挖前对边坡征占地范围内分布的表土进行剥离，除边坡绿化所需表土集中就近堆存在坡脚，采取临时防护措施；边坡开挖前沿坡顶开挖线外侧布设截水沟，拦截上游汇水经沉沙后接入 3~6 号机组周边临时排水沟，排入南侧海域；施工期裸露边坡覆盖彩条布；边坡开挖完成后，坡面布设坡面排水沟、马道截水沟，在坡脚修建本期工程排洪沟，排洪沟起点接一期工程排洪沟，向南排入大海，对边坡及平台进行绿化。

工程措施：排洪沟 1134m，坡顶截水沟 1230m，马道截水沟 6530m，坡面排水沟 667m，沉沙池 2 座，表土剥离 2.61 万 m^3 ，表土回覆 2.61 万 m^3 。

植物措施：喷混植生 3.49 hm^2 ，边坡格构植草 0.66 hm^2 ，平台种植槽绿化 4.12 hm^2 ，岩质边坡攀缘植物绿化 7.08 hm^2 。

临时措施：彩条布苫盖 120000 m^2 ，临时绿化 1.5 hm^2 ，袋装土拦挡 600m。

（3）施工生产生活区

利用一期工程占地的施工生产生活区主要包括场区北侧施工生产区、一期厂区北侧施工生活区、场区西侧 115m 平台 A 区和利用 5、6 号机组用地区域，其中场区北侧施工生产区、一期厂区北侧施工生活区和场区西侧 115m 平台 A 区已按一期工程设计布设了 M7.5 浆砌石坡顶截水沟、平台排水沟、跌水布梯等截排水工程措施，边坡采取了喷混植生措施，场地内空地采取了撒播草籽、铺植草皮等措施，总体上来说，水土保持措施较为完善，二期工程无需新增；5、6 号机组用地区域由二期工程设计场平至 17m 后作为施工生产区，在二期工程的施工生产生活防治区应计列水土保持措施。此外二期工程新增场区场区西侧 115mB 区、C 区/100m/17m 平台施工生产区，库下施工生产区，虎口壑施工生产区。

1) 5、6 号机组用地区域

5、6 号机组用地区域与二期工程（3、4 号机组）厂区同时场平，场平前，对该区



域内分布表土进行剥离，运至绿能小镇设置的表土堆存场堆放，结合一期工程已建的临时排水沟和二期工程厂区设计的排水沟，沿 5、6 号机组北侧、东侧布设排水沟；场平期间，临时堆土覆盖密目网、坡脚进行临时拦挡；场平结束后，规格料堆存期间在规格料堆场周边采用干砌石挡墙防护、坡面采用彩条布临时苫盖，施工生产设施周边布设临时排水沉沙措施，顺接周边排水；二期工程施工结束后，该区域作为三期厂区用地，需进行场地清理。

2) 场区西侧施工生产区

场区西侧 115mB 区、C 区/100m/17m 平台施工生产区场平施工前，对本区分布的表土进行剥离，表土运至绿能小镇设置的表土堆存场堆放，沿该区域西侧设置排洪沟，汇水经沉沙后接入南侧海域，分别沿 100m 平台、17m 平台边坡坡顶设置坡顶截水沟，汇水经沉沙后汇入场地平台排水沟；100m 平台边坡回填前，根据地形条件修建盲沟；施工期裸露边坡覆盖彩条布，临时堆土覆盖密目网、坡脚进行临时拦挡，施工场地内未进行硬化的空地采取临时绿化；场平结束后，对场区平整形成的边坡及平台实施绿化，布设坡面排水沟、马道截水沟及沉沙池；二期工程施工结束后，场区西侧施工生产区作为三期的施工场地连续使用，现有房建、设备设施继续使用，因此施工结束后仅考虑表面清理工作。

3) 库下施工生产区

库下施工生产区场平施工前，对本区分布的表土进行剥离，表土运至绿能小镇设置的表土堆存场堆放，沿边坡坡顶布设截水沟，汇水经沉沙后汇入场地平台排水沟；施工期裸露边坡覆盖彩条布，临时堆土覆盖密目网、坡脚进行临时拦挡，施工场地内未进行硬化的空地采取临时绿化；场平结束后，对场区平整形成的边坡及平台实施绿化，布设坡面排水沟、马道截水沟及沉沙池；二期工程施工结束后，库下施工生产区作为三期的施工场地连续使用，现有房建、设备设施继续使用，因此施工结束后仅考虑表面清理工作。

4) 虎口壑施工生产区

二期工程于虎口壑工程场地上布置 29.08hm² 施工生产区，该施工生产设施进场前，虎口壑工程场地周边需按照《苍南县虎口壑场地平整工程水土保持方案报告书（报批稿）》（温水许[2022]19 号文）实施了平整场地的拦挡、排水、边坡防护等措施，在此



基础上，布设虎口壑施工生产区水土保持措施：

虎口壑施工生产设施施工前，沿二期工程设计的虎口壑施工生产临时建构物交界处布设纵、横排水沟，汇水经沉沙后与虎口壑工程布设的截水沟顺接；施工期施工场地内未进行硬化的空地采取临时绿化；二期工程施工结束后，虎口壑施工生产区作为三期的施工场地连续使用，现有房建、设备设施继续使用，因此施工结束后仅考虑表面清理工作。

工程措施：排洪沟 750m，坡顶截水沟 663m，马道截水沟 5530m，坡面排水沟 2178m，坡面排水管 722m，盲沟 543m（已实施 30m），沉沙池 5 座，表土剥离 4.85 万 m^3 （已实施 2.18 万 m^3 ），表土回覆 1.70 万 m^3 。

植物措施：喷混植生 5.42 hm^2 ，边坡格构植草 0.11 hm^2 ，平台种植槽绿化 2.24 hm^2 ，岩质边坡攀缘植物绿化 0.8 hm^2 。

临时措施：临时排水沟 3420m，袋装土拦挡 900m，干砌石挡墙 1000m，彩条布苫盖 108000 m^2 、密目网苫盖 19600 m^2 、临时绿化 2.7 hm^2 。

（4）施工道路区

施工前剥离表土，运至本工程于绿能小镇设置的表土堆存场，沿道路边坡坡顶开挖线外侧布设截水沟；施工期裸露边坡覆盖彩条布，临时堆土覆盖密目网、坡脚进行临时拦挡；场平结束后，对道路路基平整形成的边坡及平台实施绿化，布设坡面排水沟、马道截水沟及沉沙池；二期工程施工结束后，施工道路作为三期的施工道路连续使用，现有路基、路面继续使用，因此施工道路施工结束后仅考虑表面清理工作。

工程措施：坡顶截水沟 2024m，马道截水沟 4088m，坡面排水沟 755m，沉沙池 6 座，表土剥离 1.60 万 m^3 （已实施 1.42 万 m^3 ），表土回覆 0.85 万 m^3 。

植物措施：喷混植生 2.26 hm^2 ，边坡格构植草 0.23 hm^2 ，平台种植槽绿化 1.12 hm^2 ，岩质边坡攀缘植物绿化 4.09 hm^2 。

临时措施：彩条布苫盖 86000 m^2 、临时拦挡 500m、密目网苫盖 10000 m^2 。

（5）表土堆存场区

表土堆存前，沿表土堆存场四周布置临时排水沟，排水沟出口处布设沉沙池，汇水经沉沙后接入绿能大道排水沟；表土堆放场地四周布设袋装土拦挡，顶面撒播草籽临时绿化；由于二期工程表土有余方留作三期工程使用，因此施工结束后不考虑迹地恢复，



保留施工期间的临时绿化。

临时措施: 临时排水沟 900m, 临时沉沙池 2 座, 袋装土拦挡 850m, 临时绿化 4.02hm²。

(6) 海工工程区

本期工程新建取水导流堤和场内护岸出露海水面以上部分, 施工前对本区护岸占地范围内分布的表土进行剥离, 并集中堆存在本工程于绿能小镇设置的表土堆存场, 防护措施在表土堆存场计列。拦污网墩台基础施工采用钻孔灌注桩施工工艺, 施工过程将产生钻渣泥浆。为防治泥浆产生的水土流失及施工的需要, 在桩基附近空地上设置泥浆沉淀池, 施工中产生的泥浆通过管道排入泥浆沉淀池, 池中的上层泥浆循环利用, 下层钻渣及泥浆通过泥浆泵抽排至泥浆干化设备干化。

工程措施: 表土剥离 0.65 万 m³。

临时措施: 泥浆沉淀池 9 座。

1.9 水土保持监测方案

(1) 本工程水土保持监测范围为工程的水土流失防治责任范围, 共计 194.68hm²。

(2) 本工程为建设类项目, 监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束, 即 2022 年 6 月至 2029 年 12 月, 共计 91 个月。对于已开工时段 (2022 年 6 月至 2022 年 8 月) 应该开展回顾性调查监测。

(3) 水土保持监测内容主要包括水土流失自然影响因素、扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。

(4) 水土保持监测方法主要采用地面观测、实地调查量测、卫星遥感监测、无人机遥感监测等方法。共布设 11 个监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资 16136.41 万元, 其中工程措施费 7344.07 万元, 植物措施费 5549.89 万元, 临时措施投资 873.57 万元, 独立费用 1398.15 万元, 基本预备费 909.94 万元, 水土保持补偿费 60.78 万元。

本方案实施后, 水土流失治理度可达到 98.93%, 土壤流失控制比达到 1.25, 渣土防护率达到 98.08%, 表土保护率达到 100%, 林草植被恢复率达到 99.16%, 林草覆盖率达到 13.55%, 水土流失治理面积 192.59m², 林草植被建设面积 26.37hm², 可减少土壤流失量 0.62 万 t。



1.11 结 论

通过对主体工程的综合分析评价，工程选址避让了水土流失重点区。实施水土保持措施后，因工程建设引起的水土流失将得到有效治理，各项水土流失防治指标均能达到防治目标值的要求，水土流失强度将控制在允许范围之内。

总体来看，从水土保持角度，本项目建设是可行的。

建设单位应定期组织水土保持相关培训，加强各参建单位生态文明理念和水土保持意识。工程施工过程中，加强落实各项临时防护措施；施工单位在编制施工计划时，应把水土保持工程实施计划作为重点，纳入其施工计划中。建设单位应积极主动与各级水行政主管部门加强联系，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查；及时开展水土保持监测和监理工作；工程完工及时后建设单位应及时自行组织水土保持设施验收，验收合格后报水行政主管部门备案后方可投入运行。



水土保持方案特性表

项目名称		中广核浙江三澳核电厂二期工程		流域管理机构	太湖流域	
涉及省（市、区）		浙江省	涉及地市或个数	温州市	涉及县或个数	苍南县
项目规模		采用华龙一号技术融合方案建设两台百万千瓦级核电机组	总投资（亿元）	448	土建投资（亿元）	102.96
动工时间		2022 年 6 月	完工时间	3 号机组 2028 年 4 月、4 号机组 2029 年 2 月	设计水平年	3 号机组 2028 年、4 号机组 2029 年
工程占地（hm ² ）		194.68	永久占地（hm ² ）	56.36	临时占地（hm ² ）	138.32
土石方量（万 m ³ ）			挖方	填方	余（弃）方	
			2587.64	287.27	2300.37	
重点防治区名称			不涉及			
地貌类型		丘陵地貌和海岸地貌	水土保持区划		南方红壤区	
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		轻度	
防治责任范围面积（hm ² ）		194.68	容许土壤流失量[t/（km ² a）]		500	
土壤流失预测总量（t）		10563	新增土壤流失量（t）		6624	
水土流失防治标准执行等级			南方红壤区建设类项目二级标准			
防治目标	水土流失治理度（%）	95	土壤流失控制比		1	
	渣土防护率（%）	95	表土保护率（%）		87	
	林草植被恢复率（%）	95	林草覆盖率（%）		13	
防治措施及工程量	工程措施	植物措施			临时措施	
厂区	雨水排水管网 7903m，表土剥离 0.87 万 m ³	/			临时排水沟 2870m，临时沉沙池 8 座，袋装土拦挡 1400m，彩条布苫盖 14500m ² 。	
边坡及防排洪工程区	排洪沟 1134m，坡顶截水沟 1230m，马道截水沟 6530m，坡面排水沟 667m，沉沙池 2 座，表土剥离 2.61 万 m ³ ，表土回覆 2.61 万 m ³	喷混植生 3.49hm ² ，边坡格构植草 0.66hm ² ，平台种植槽绿化 4.12hm ² ，岩质边坡攀缘植物绿化 7.08hm ²			彩条布苫盖 120000m ² ，临时绿化 1.5hm ² ，袋装土拦挡 600m	
施工生产生活区	排洪沟 750m，坡顶截水沟 663m，马道截水沟 5530m，坡面排水沟 2178m，坡面排水管 722m，盲沟 543m（已实施 30m），沉沙池 5 座，表土剥离 4.85 万 m ³ (已实施 2.18 万 m ³)，表土回覆 1.70m ³	喷混植生 5.42hm ² ，边坡格构植草 0.11hm ² ，平台种植槽绿化 2.24hm ² ，岩质边坡攀缘植物绿化 0.8hm ²			临时排水沟 3420m，袋装土拦挡 900m，干砌石挡墙 1000m，彩条布苫盖 108000m ² 、密目网苫盖 19600m ² 、临时绿化 2.7hm ²	
施工道路区	坡顶截水沟 2024m，马道截水沟 4088m，坡面排水沟 755m，沉沙池 6 座，表土剥离 1.60m ³ （已实施 1.42m ³ ），表土回覆 0.85m ³	喷混植生 2.26hm ² ，边坡格构植草 0.23hm ² ，平台种植槽绿化 1.12hm ² ，岩质边坡攀缘植物绿化 4.09hm ²			彩条布苫盖 86000m ² 、临时拦挡 500m、密目网苫盖 10000m ²	
表土堆存场区				临时排水沟 900m，临时沉沙池 2 座，袋装土拦挡 850m，临时绿化 4.02hm ²		
海工工程区	表土剥离 0.65m ³	/			泥浆沉淀池 9 座	



(续) 水土保持方案特性表

投资 (万元)	7344.07		5549.89		873.57			
水土保持总投资(万元)		16136.41		独立费用(万元)		1398.15		
监理费(万元)		326.86	监测费(万元)		393.05		补偿费(万元)	60.78
方案编制单位		长江勘测规划设计研究有限责任公司			建设单位		中广核苍南核电有限公司	
法定代表人		钮新强			法定代表人		李乐晓	
地址		湖北省武汉市解放大道 1863 号			地址		浙江省温州市苍南县灵溪镇 玉苍路天和家园银联置业大厦 3-4 楼	
邮编		430010			邮编		325800	
联系人及电话		张雪/15827396006			联系人及电话		季炳伟/15990149229	
传真		027-82820432			传真		0577-26648888	
电子信箱		zhangxue@cjwsjy.com.cn			电子信箱		jibingwei@cgnpc.com.cn	



表 2.1-1 项目组成及主要技术指标表

一、项目基本情况				
项目名称	中广核浙江三澳核电厂二期工程			
建设单位	中广核苍南核电有限公司			
建设地点	浙江省温州市苍南县霞关镇三澳村			
建设性质	扩建			
建设规模	采用华龙一号技术融合方案建设两台百万千瓦级核电机组			
建设工期	2022 年 6 月~2029 年 2 月，总工期 81 个月			
工程总投资	448 亿元		土建投资	102.96 亿元
二、项目组成及占地情况				
项目组成		占地面积（hm ² ）		
		合计	永久占地	临时占地
厂区	包括主厂房区、循环水系统、电气设施、三废处理设施、办公、仓储及检修设施等。	30.72	30.72	
边坡及防排洪工程区	包括 3~6 号机组西侧边坡及排洪沟，其中 5、6 号机组边坡为临时占地	21.49	10.60	10.89
施工生产生活区	场内 5、6 号机组所处范围的山体和 3、4 号机组西侧的山体，场外虎口壑和库下	111.08		111.08
施工道路区	1 [#] 、2 [#] 、3 [#] 、4 [#] 连接道路，其中 3 [#] 连接道路横跨边坡	12.46		12.46
表土堆存场区	1 处	4.02		4.02
海工工程区	改扩建或新建包括厂区内护岸、取水导流堤、排水隧洞、一期大件码头及取水西导流堤改造等	15.11	15.04	0.07
合计		194.68	56.36	138.32
三、土石方平衡（万 m ³ ）				
项目	挖方	填方	余方	备注
厂区	995.20	27.80	821.70	项目余方总量 2300.37 万 m ³ ，在指定的合法海洋倾倒区抛弃淤泥 13.30 万 m ³ ，在表土堆存场堆存留三期使用表土 5.99 万 m ³ ，作为其他工程骨料等建材利用方、土方及石方 2294.38 万 m ³ 拟直接或加工后外运至项目区周边工程综合利用，其中苍南县虎口壑场地平整工程综合利用 1332.12 万 m ³ （土方 1170.92 万 m ³ 、作为其他工程骨料等建材利用方 161.20 万 m ³ ）、海西公司建材销售综合利用 948.96 万 m ³ （土方 44.68 万 m ³ 、石方 688.25 万 m ³ 、作为其他工程骨料等建材利用方 216.03 万 m ³ ）。
边坡及防排洪工程区	390.00	7.61	382.39	
施工生产生活区	836.07	105.31	752.14	
施工道路区	101.07	0.85	78.85	
海工工程区	265.30	145.70	265.30	
合计	2587.64	287.27	2300.37	



2.1.2 工程依托关系

2.1.2.1 二期工程与全厂总体规划的关系

浙江三澳核电厂址规划容量为 6 台百万千瓦级压水堆核电机组，一次规划，分三期实施，每期建设 2 台核电机组。同时，为加快三澳核电厂的建设步伐，建设单位在前期开展了重大清洁能源项目前期厂平（陆域部分）工程（简称“场平工程”）的建设工作，由苍南县发展和发改委单独立项先行实施，温州市水利局以“温水许[2017]46 号文”对场平工程水土保持方案报告书进行了批复，其中 1~2 号机组场平至 17m、3~6 号机组场平至 47~60m 的土石方工程等计入一期工程，3~6 号机组场平至 17m 的土石方工程等计入二期工程。场平工程于 2017 年 11 月开工，截至目前已完成 1~2 号机组场平至 17m、3~6 号机组场平至 47~60m，计划 2024 年 3 月全部完工。

一期工程可研阶段建设内容包括 1、2 号机组厂区、厂外辅助设施、现场服务设施、施工生产生活设施、边坡工程、海工工程、进厂道路、应急道路等，按照“1~3 号”机组范围平整场地。由于进厂道路、应急道路和现场服务区单独立项建设，初设阶段工程建设内容仅包括 1、2 号机组厂区、厂外辅助设施区、施工生产生活区、边坡工程区、海工工程等，按照“1~2 号”机组范围场平至 17m、“3~6 号”机组范围场平至 47~60m 平整场地后作为一期工程施工生产区。

一期工程已于 2016 年 10 月开工建设（进厂道路），2017 年 11 月开始机组范围内的场平，截至目前已基本完成“1~2 号”机组范围、施工生产生活区的场平工作、进厂道路、厂外淡水工程等工程，正在进行 1~2 号核岛常规岛、联合泵房建筑物施工，施工生产生活区搭建，大件码头、护岸、取水导流堤施工，计划 2025 年 4 月全部完工。

二期工程 3~4 号机组位于一期工程 2 号机组西侧，BOP 区规划主要分布在厂区南侧。二期工程主要建设内容包括 3、4 号机组厂区，3~6 号机组厂区边坡及排洪工程，二期海工工程等。二期工程 3~4 号机组在一期工程 47~60m 场平基础上进行建设，施工生产生活区、边坡及排洪工程、进厂道路、应急道路、厂外淡水工程等大部分公用设施一期工程已建成或正在建设。二期工程对 5~6 号机组正挖部分进行场平，场平后场地作为二期工程的施工生产区。



表 2.1-3

二期工程与一期工程建设内容的依托关系

项目		一期工程	二期工程	依托一期工程的关系	新增
对外交通		进厂公路（浙江三澳核电项目建厂道路工程）由中广核苍南核电有限公司单独立项，应急道路（北线 228 国道核电连接、南线自厂区西北侧经长沙村北与 168 黄金海岸线连接）由地方单独立项建设	进厂道路、应急道路	依托一期工程	/
场平工程		场平范围包括 1、2 号机组场平至设计场平标高 3~6 号机组场平至 47~60m，厂外辅助设施区，场区北侧施工生产区、西侧已建 115m 平台施工生产区、一期厂区北侧施工生活区	场平范围包括 3~6 号机组场平至 17m，厂外辅助设施区，场区北侧施工生产区，西侧施工生产区，一期厂区北侧施工生活区，库下施工生产区，1 [#] 、2 [#] 、3 [#] 、4 [#] 连接路	3~6 号机组场平至 47~60m，厂外辅助设施区，场区北侧施工生产区，西侧已建 115m 平台施工生产区，一期厂区北侧施工生活区	3~6 号机组在 47~60m 的基础上场平至 17m，库下施工生产区，1 [#] 、2 [#] 、3 [#] 、4 [#] 连接路
厂区	主厂房	单独建设	单独建设		
	BOP 厂房	冷机修车间/非放射性机电仪仓库及办公室/性能试验室、蓄电池充电维修间/全厂公用负荷配电室、热机修车间和仓库、车库/洗衣房、辐射计量实验室、水泥石灰仓库、生产行政办公楼/档案馆/岩芯库/厂区餐厅/职业医疗室、危险品库、放射源库、海水淡化厂房、环境监测站、冷机修仓库/材料库、油脂库、放射性废油储存库、培训中心、消防站、环境实验室、厂区实验室、运行值班楼、虹吸井、高压电气管廊、核岛地下水监测井、潜在放射性含油废水处理站、非放射性含油废水处理站、应急集合点、联合泵房、核岛废液贮存罐厂房、常规岛废液贮存罐厂房、热洗衣房、厂用气体贮存区、制氮站、冷源综合楼等	冷机修车间/非放射性机电仪仓库及办公室/性能试验室、蓄电池充电维修间/全厂公用负荷配电室、热机修车间和仓库、车库/洗衣房、辐射计量实验室、水泥石灰仓库、生产行政办公楼/档案馆/岩芯库/厂区餐厅/职业医疗室、危险品库、放射源库、海水淡化厂房、环境监测站、冷机修仓库/材料库、油脂库、放射性废油储存库、培训中心、消防站、环境实验室、厂区实验室、运行值班楼、虹吸井、高压电气管廊、核岛地下水监测井、潜在放射性含油废水处理站、非放射性含油废水处理站、应急集合点、联合泵房、核岛废液贮存罐厂房、常规岛废液贮存罐厂房、热洗衣房、厂用气体贮存区、制氮站、冷源综合楼等	冷机修车间/非放射性机电仪仓库及办公室/性能试验室、蓄电池充电维修间/全厂公用负荷配电室、热机修车间和仓库/库、车库/洗衣房、辐射计量实验室、水泥石灰仓库、生产行政办公楼/档案馆/岩芯库/厂区餐厅/职业医疗室、危险品库、放射源库、海水淡化厂房、环境监测站、冷机修仓库/材料库、油脂库、放射性废油储存库、培训中心、消防站、环境实验室等	厂区实验室、运行值班楼、虹吸井、高压电气管廊、核岛地下水监测井、潜在放射性含油废水处理站、非放射性含油废水处理站、应急集合点、联合泵房、核岛废液贮存罐厂房、常规岛废液贮存罐厂房、热洗衣房、厂用气体贮存区、制氮站、冷源综合楼等
	配电装置区	500kv 主开关站单独建设	1000kV 主开关站单独建设		1000kV 主开关站
	厂前区	生产行政办公楼/档案馆/岩芯库/厂区餐厅/职业医疗堂	生产行政办公楼/档案馆/岩芯库/厂区餐厅/职业医疗堂	生产行政办公楼/档案馆/岩芯库/厂区餐厅/职业医疗堂	/

续表 2.1-3

二期工程与一期工程建设内容的依托关系

项目	一期工程	二期工程	依托一期工程的关系	新增
厂外辅助设施区	培训中心（BEA）、应急指挥与行动中心（BEM/BEG）、综合泵房（包含水池）（BPZ）、停车场（BUC）、技能培训中心（BEO）、应急设施存贮与燃油补给中心（BKJ）、环境实验室（BEE）、武警营房（BEQ）、消防站（BEB）、环境监测站（BOD）、工业废物暂存库/场（BKI）及污水处理站（BEW）等	培训中心（BEA）、应急指挥与行动中心（BEM/BEG）、综合泵房（包含水池）（BPZ）、停车场（BUC）、技能培训中心（BEO）、应急设施存贮与燃油补给中心（BKJ）、环境实验室（BEE）、武警营房（BEQ）、消防站（BEB）、环境监测站（BOD）、工业废物暂存库/场（BKI）及污水处理站（BEW）等	培训中心（BEA）、应急指挥与行动中心（BEM/BEG）、综合泵房（包含水池）（BPZ）、停车场（BUC）、技能培训中心（BEO）、应急设施存贮与燃油补给中心（BKJ）、环境实验室（BEE）、武警营房（BEQ）、消防站（BEB）、环境监测站（BOD）、工业废物暂存库/场（BKI）及污水处理站（BEW）等	污水处理站设备
边坡及防排洪工程区	1、2 机组边坡及坡脚排洪沟	3~6 号机组边坡及坡脚排洪沟	/	3~6 号机组边坡及坡脚排洪沟
施工生产生活区	场区北侧施工生产区、西侧已建 115m 平台施工生产区、一期厂区北侧施工生活区、利用 5、6 号机组占地的施工生产区	场区北侧施工生产区、场区西侧施工生产区、一期厂区北侧施工生活区、库下施工生产区、虎口壑施工生产区、利用 5、6 号机组占地的施工生产区	场区北侧施工生产区、西侧已建 115m 平台施工生产区、一期厂区北侧施工生活区、利用 5、6 号机组占地的施工生产区	场区西侧 115mB、C 区/100m/17m 平台、库下施工生产区、虎口壑施工生产区
海工工程区	1、2 号机组的取水工程、排水工程、护岸工程、大件码头工程	取水工程、排水工程、护岸工程	大件码头、取水西导流堤	取水内护岸、取水导流堤、排水隧洞等
施工道路	核电厂主厂区与场区北侧施工生产区连接路	核电厂主厂区与场区北侧施工生产区连接路，1 [#] 、2 [#] 、3 [#] 、4 [#] 连接路及边坡	核电厂主厂区与场区北侧施工生产区连接路	1 [#] 、2 [#] 、3 [#] 、4 [#] 连接路
表土堆存场	除自身施工期间利用外，全部外运供绿能小镇利用	布置于绿能小镇二期范围内，面积 4.02hm ² ，后期运回至核电厂场区利用	/	绿能小镇二期范围内表土堆存场面积 4.02hm ²
厂外供水	由马站镇自来水厂负责建设	由马站镇自来水厂负责建设	依托一期工程	/
施工用电	220kv 开关站	220kv 开关站	土建依托一期工程	二期新增设备

表 2.1-4 二期工程与一期工程占地依托关系表

序号	项目	本期工程占地 (hm^2)	与一期重复用地 (hm^2)			本期工程 新增占地 (hm^2)	与一期重复用地部分的责任主体
			一期工程厂区西侧 (二期需改建后利用)	场区西侧、北侧已建 (二期直接利用)	小计		
1	厂区	30.72	24.91		24.91	5.81	大部分 3 号机组北侧、全部 4 号机组属于重复用地, 现状为 47~60m 施工生产区, 该区域在 47-60m 基础上施工的水土流失防治责任主体为二期工程
2	边坡及防排洪工程	21.49	3.58		3.58	17.91	6 号机场边坡为重复边坡, 但目前未开工, 根据主体设计, 一期工程施工设计阶段未考虑这部分工程量, 该区域施工的的水土流失防治责任主体纳入二期工程
3	施工道路区	12.26	2.80		2.80	9.46	由于 2#连接路下边坡在一期工程初步设计中计入 6#机组 60m 场地边坡, 但目前未开工, 根据主体设计, 一期工程施工设计阶段未考虑这部分工程量, 该区域施工的的水土流失防治责任主体纳入二期工程
4	施工生产生活区	111.08	24.93	23.19	48.12	62.96	1.5、6 号机组位置规划为一期临建场地, 目前已基本完成 60m 场平, 南侧现状为规格料场, 该区域面积 24.93hm^2 , 该区域在 60m 基础上施工的水土流失防治责任主体为二期工程; 2. 直接利用一期已有的施工生产生活区 23.19hm^2 , 基本已建成, 一期工程完工后, 该区域的的水土流失防治责任主体转移至二期工程; 3. 新增扰动占地为场区西侧 115mB、C 区/100m/17m 平台、库下、虎口壑, 为二期工程施工的的水土流失防治责任主体为二期工程;
5	海工工程区	15.11	0.11		0.11	15.00	大件码头、取水西导流为重复部分, 大件码头、取水西导流新建属于一期工程施工的水土流失防治责任主体; 二期工程设计对大件码头、取水西导流进行改造, 该区域的的水土流失防治责任主体转移至二期工程。
6	表土堆存场	4.02				4.02	
合计		194.68	56.33	23.19	79.52	115.16	

(3) 与一期工程重复部分水土保持措施的转移

依照上述一、二期工程建设内容、占地的依托关系分析，主要为施工生产生活区分水土保持措施验收后，转移至二期工程继续留用。

一期工程施工生产生活防治区措施布设：施工前剥离表土，结合永久排水设置临时排水沉沙措施、洗车池。施工中边坡开挖，形成边坡后设置永久截排水措施，施工后期覆土绿化。施工场地内未采取硬化措施的施工营地补充绿化措施，场地边坡放坡绿化。施工前布置临时排水沉沙措施、洗车池。中转堆场施工前剥离表土，设置临时排水沉沙措施，临时堆料采用块石挡墙防护。表土堆场目前已启用，已采用密目网防护，表面撒播草籽绿化。

由于表土剥离措施在一期工程施工前已发生、二期工程已单独设置表土堆存场及规格料场，所以表土保护与利用措施及表土堆存场及规格料场防护措施不涉及转移至二期工程留用，涉及转移的具体措施及工程量详见表 2.1-6

表 2.1-6 涉及一期水土保持措施转移到二期工程统计表

防治分区	防治措施		一期工程设计	一期工程实施	
			设计	一期完结	二期继续留用
施工 生产 生活区	工程 措施	表土剥离 (万 m ³)	5.22	5.22	
		覆土 (万 m ³)	1.12	1.12	1.12
		坡顶截水沟			
		排水沟挖方 (m ³)	12020.8	12020.8	12020.8
		M7.5 浆砌石 (m ³)	7012.5	7012.5	7012.5
		中粗砂垫层 (m ³)	435.6	435.6	435.6
		平台水沟			
		排水沟挖方 (m ³)	3292.3	3292.3	3292.3
		M7.5 浆砌石 (m ³)	3511.2	3511.2	3511.2
		中粗砂垫层 (m ³)	365.8	365.8	365.8
		坡脚排水沟			
		排水沟挖方 (m ³)	4918.1	4918.1	4918.1
		M7.5 浆砌石 (m ³)	3023.9	3023.9	3023.9
		中粗砂垫层 (m ³)	427.9	427.9	427.9
		跌水楼梯			
		挖方 (m ³)	1377.2	1377.2	1377.2
		C30 砼 (m ³)	778.8	778.8	778.8
		中粗砂垫层 (m ³)	163.9	163.9	163.9
		沉沙池 (座)	1	1	1
	植物 措施	撒播草籽 (hm ²)	2.86	2.86	2.86
		铺植草皮 (hm ²)	2.30	2.30	2.30
		喷混植生绿化 (hm ²)	5.63	5.63	5.63
	临时 措施	密目网覆盖 (m ²)	1.30	1.30	
		临时排水沟 (m)	4900	4900	4900
		沉沙池 (座)	9	9	9
		洗车池 (座)	2	2	2
		块石防护 (m ³)	2054	2054	
		撒播草籽 (hm ²)	2.86	2.86	



2.1.2.3 二期工程与绿能小镇工程的依托关系

2.1.2.3.1 绿能小镇工程进展及水土保持工作情况

(1) 绿能小镇工程进展

绿能小镇工程的建设内容主要为区域“五通一平”，绿能小镇工程于 2020 年 1 月开工进行场地平整，分两期回填，回填高度 3~5m，一期回填面积约 85hm²，回填量 350 万 m³，于 2022 年 5 月基本完成一期场地回填；2021 年 11 月开始二期回填，二期回填面积约 93hm²，回填总量约 250 万 m³，截至 2022 年 6 月底已回填约 116 万 m³。

(2) 绿能小镇工程水土保持工作情况

苍南县海西建设发展有限公司已委托中国电建华东勘测设计研究院承担编制了绿能小镇水土保持方案、区域防洪影响论证以及区域水资源论证的涉水影响三合一报告编制工作，并于 2020 年 4 月 20 日取得苍南县水利局对《温州市苍南县绿能小镇水影响评价报告》进行了批复（苍水字[2020]62 号，见附件 6）。

2.1.2.3.2 二期工程与绿能小镇的依托关系

项目区及周边地形起伏大、征地困难，各临建设施布置紧凑、厂区用地紧张，经与绿能小镇建设单位协商，将三澳核电厂二期工程剥离表土集中堆存在绿能小镇范围内中部、绿能小镇二期南部、临近绿能大道，交通便利，距离三澳核电厂约 5km，面积 4.02hm²，现状为土地整理后的一片平整地，规划为工业用地，目前租用给二期工程使用，已堆置二期工程剥离表土，详见图 2.1-18。根据场地使用框架协议（附件 13），绿能小镇实施平整场地的各项水土保持措施的水土流失防治责任为苍南县海西建设发展有限公司，二期工程承担使用期间表土堆存场地 4.02hm²范围内的水土流失防治责任，落实使用期间各项临时挡护及截排水措施。

2.1.2.3.3 绿能小镇场地现状

目前随着绿能小镇一期工程场地回填平整的完工，陆陆续续各入驻企业负责实施的建筑物也逐步进入实施阶段，苍南绿能小镇城市客厅基本上接近完工；绿能小镇二期工程正在进行场地回填平整，预计 2022 年 10 月底完成场地平整，目前无建构筑物施工。



(2) 220kv 出线

220kv 电力为施工与辅助电源。二期工程与一期工程共用 220kV 开关站, 220kV 开关站紧邻一期 500kv 开关站东侧、厂前办公楼的北侧, 按照六机规划, 土建一期一次建成, 设备分期安装。一期工程建设核电一钱金 1 回 220kV 线路, 长度约 30km, 导线截面 $2 \times 400\text{mm}^2$, 目前正在建设。二期规划新建第 2 回 220kv 线路, 接入 220kv 横阳站, 线路长度约 39.2km, 线路截面为 $2 \times 400\text{mm}^2$ 。二期扩建线路工程属于建设单位单独立项项目的建设内容, 单独编报水土保持方案, 不纳入本方案编制范围。

2.1.2.6 厂外辅助设施区、施工生产生活区

(1) 厂外辅助设施区

二期工程与一期工程共用厂外辅助设施, 由一期工程一次建成。厂外辅助设施区布置在一期工程厂区外以北区域, 与一期工程厂区相邻。厂外辅助设施区与现场服务区通过进厂道路相连, 与施工准备区通过施工道路相连, 与二、三期工程厂区通过外围的道路相连, 在核电厂各功能区间的交通组织、相互联系方面起着枢纽作用。

厂外辅助设施区主要由培训中心 (BEA)、应急指挥与行动中心 (BEM/BEG)、综合泵房 (包含水池) (BPZ)、停车场 (BUC)、技能培训中心 (BEO)、应急设施存贮与燃油补给中心 (BKJ)、环境实验室 (BEE)、武警营房 (BEQ)、消防站 (BEB)、环境监测站 (BOD)、工业废物暂存库/场 (BKI) 及污水处理站 (BEW) 等为核电厂服务的配套辅助设施组成。一期工程厂外辅助设区大部分按 6 台百万千瓦机组统一考虑, 仅污水处理站进行设备扩建, 土建由一期一次建成。厂外辅助设施区占地面积 20.43hm^2 , 目前回填区域正在平整场地, 培训中心等正在修建。

(2) 施工生产生活区

一期工程于场区北侧已修建施工生产区, 主要包括核岛土建承包商、常规岛土建承包商、BOP 土建承包商、安装承包商、混凝土供应链、物资仓储、临时办公区、临时消防站等, 面积 17.00hm^2 ; 于场区西侧 115m 平台建设施工生产区, 面积 5.39hm^2 ; 于一期厂区北侧建设约 1.0hm^2 的施工生活区。目前, 场区北侧临建设施基本已全部投入使用; 场区西侧 115m 平台完成了场平, 正在构建临时建筑物; 厂区北侧施工生活区基目前已投入使用。上述施工生产生活区待一期使用完成后继续由二期工程施工生产临建使用, 生活区全厂共用, 二期工程利用一期工程施工生产生活区总面积 23.39hm^2 , 见表 2.1-3 ~ 2.1-4。



2.1.3.1.1 主厂房区

核岛主厂房主要包括反应堆厂房（BRX）、安全厂房（BSA 和 BSB）、燃料厂房（BFX）、核辅助厂房（BNX）和应急柴油发电机厂房（BDA 和 BDB）、SBO 柴油发电机厂房（BDU）。其相对位置关系如图 2.1-40 所示，常规岛厂房位于示意图中核岛主厂房上方，靠近安全厂房和进出厂房侧。常规岛竖向布置方案保持与一期工程相同，即采用半地下式布置方案。核岛主厂房建筑群主要参数见表 2.1-8。

表 2.1-8 本期工程主要建筑物

序号	子项代码	建构筑物名称	配置情况
一、核岛厂房及构筑物			
1	BAX	进出厂房	单元配置
2	BDA	应急柴油发电机厂房 A	单元配置
3	BDB	应急柴油发电机厂房 B	单元配置
4	BDU	SBO 柴油发电机厂房	单元配置
5	BFX	燃料厂房	单元配置
6	BNX	核辅助厂房	单元配置
7	BRP	反应堆厂房龙门架	单元配置
8	BRX	反应堆厂房	单元配置
9	BSA	安全厂房 A	单元配置
10	BSB	安全厂房 B	单元配置
11	BIX	核岛烟囱	单元配置
12	BFS	连接厂房	单元配置
二、常规岛厂房及构筑物			
13	BJX	辅助变压器平台	单元配置
14	BLX	常规岛电气厂房	单元配置
15	BMO	润滑油传送间	两机配置
16	BMP	凝结水精处理间	单元配置
17	BMR	事故放油池	单元配置
18	BMX	汽轮发电机厂房	单元配置
19	BTA	主变压器及厂用变压器平台	单元配置
20	BTX	备用变压器平台	两机配置



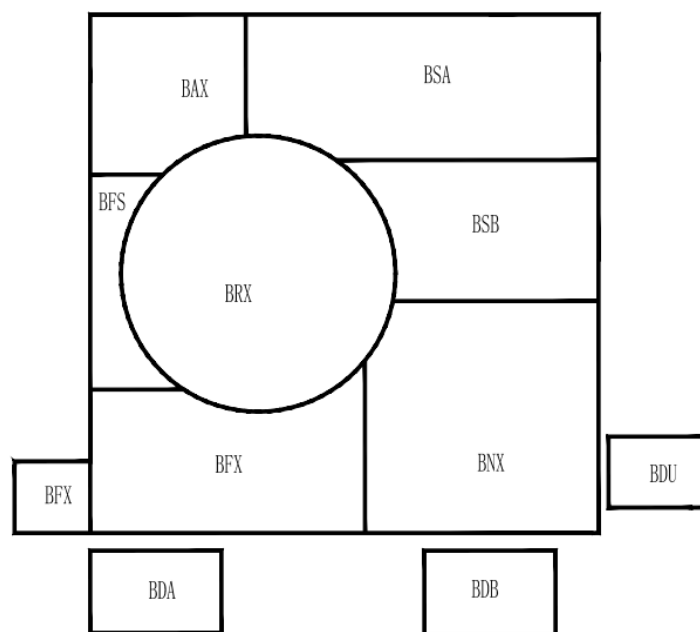


图 2.1-40 核岛厂房布置示意图

表 2.1-9

核岛主厂房数据表

厂房	尺寸 1	尺寸 2	主要楼层	主要设备
BRX 厂房 内壳	内径: 45.6m	壁厚: 1.3m	-6.35m, -2.60m, +1.20m, +6.50m, +11.80m, +14.90m, +17.50m, +22.50m, +25.80m, +32.20m, 穹顶	主泵、蒸汽发生器、压力容器、稳压器、 泄压箱、安注箱, 反应堆水池、IRWST、 IVR 水池、环吊。
BRX 厂房 外壳	内径: 51.8m	壁厚: 1.5/1.3m	---	---
BSX 厂房	长: 69.9m	宽: 57.3m	-10.05m, -4.90m, ± 0.00 m, +4.90m, +9.20m, +13.70m, +17.50m, +22.50m, +27.50m	ASG 电动泵, RHR 泵和换热器, 中压安注 泵和 RIS 换热器, RRI 电动泵和 RRI/SEC 换热器, VVP 和 ARE 阀站, 电气、仪控 机柜, DVL 和 DCL 通风机组, 主控室。
BAX 厂房	长: 30.00m	宽: 31.60m	-10.05m, -4.90m, ± 0.00 m, +4.90m, +8.70m, +13.20m, +17.50m, +22.50m, +27.50m, +32.50m	控制区人员进出更衣室、进出厂房通风系 统, 电气和仪控机柜, ASG 水箱, EIS 系 统等设施。
BFS 厂房	长: 42.45m	宽: 6.30m	-10.05m, -4.90m, ± 0.00 m, +4.90m, +8.70m, +13.20m, +17.50m	主人员闸门通道、主设备运输通道, 电气和 仪控机柜, RIS 系统阀门间, APG 系统
BFX 厂房	长: 54.25m	宽: 24.1m	-10.05m, -4.90m, ± 0.00 m, +4.50m, +9.10m, +13.30m, +17.50m, +21.70m, +25.20m	PTR 换热器、冷却泵, RCV 上充泵、容 积控制箱, DWL/EBA/EDE 过滤器、碘吸 附器、风机, 乏燃料水池吊车, REA 配料 箱、浓硼酸贮存罐。
BNX 厂房	长: 46.30m	宽: 44.75m	-10.25m, -6.90m, -3.45m, ± 0.00 m, +3.90m, +7.75m, +11.25m, +16.05m, +20.45m, +25.75m	RCV、PTR 系统过滤器和除盐器, TEP 贮 存罐、除气塔、硼酸蒸馏塔、换热器、蒸 馏蒸汽压缩机, TEG 压缩机、氢氧复合器、 换热器, DER 系统大型压缩机和输送泵, DWN 过滤器、换热器、送风机、碘吸附器, REN 换热器、手套箱、分析仪、收集罐和 输送泵, 配电系统变压器、配电柜, 控制 系统电源柜、控制柜。

续表 2.1-9

核岛主厂房数据表

厂房	尺寸 1	尺寸 2	主要楼层	主要设备
BDA 厂房	长: 26m	宽: 16.65m	-11.30 m, -3.78m, ± 0.00 m, +3.24m, +8.9m, +12.30/+12.66m, +14.66/+15.70m, +20.24m, +25.52m	主油罐、柴油发电机组、换热器、加热器、泵、空压机、启动气瓶、泡沫罐、日用油罐、风冷器、进气过滤器、消音器、排烟管、风冷器、膨胀水箱、水处理箱。
BDB 厂房	长: 26m	宽: 16.65m	-11.30 m, -3.78m, ± 0.00 m, +3.24m, +8.9m, +12.30/+12.66m, +14.66/+15.70m, +20.24m, +25.52m	主油罐、柴油发电机组、换热器、加热器、泵、空压机、启动气瓶、泡沫罐、日用油罐、风冷器、进气过滤器、消音器、排烟管、风冷器、膨胀水箱、水处理箱。
BDU 厂房	长: 20.5m	宽: 20.3m	± 0.00 m, +7.2m	主油罐、柴油发电机组、泡沫罐、风冷器、消音器、排烟管。

2.1.3.1.2 BOP 厂房区

二期工程 BOP 包括新燃料临时贮存厂房、厂区实验室、含油废水处理站、废液贮存罐厂房、热洗衣房、空压机房、厂用气体贮存区等，围绕主厂房四周布置。联合泵房和虹吸井布置在主厂房西侧。

BOP 建、构筑物是核电厂除核岛、常规岛建筑以外的所有厂房及水工建、构筑物，多采用钢筋混凝土框架结构。根据各建、构筑物的特点和所在位置的地质条件，基础采用放置在天然地基或经处理后的人工地基（一般对回填土采用强夯或分层碾压处理）上的现浇钢筋混凝土扩展基础或条形基础或筏板基础，对于沉降较敏感的建、构筑物，必要时可采用桩基础。

2.1.3.1.3 厂前区

二期工程与一期工程共用厂前区，包括生产办公楼、档案馆、岩芯库以及厂区餐厅，布置在一期工程主厂房北侧，临近厂区主干道，位于控制区出入口和保护区出入口之间，为方便职工上下班通勤需要，在控制区出入口外布置有停车场。

2.1.3.1.4 配电装置区

二期工程配电装置区按 1000kV 主开关站设置，并与一期工程共用 220kV 施工与辅助电源变电站，布置在厂区西侧，向西北出线。

1000kV 开关站与各机组主变压器之间通过 1000kV 电压等级的 GIL 封闭母线连接。1000kV 开关站拟向西出线，然后转向北，接入通过 2 回特高压线路接入特高压温州变。

2.1.3.1.5 放射性辅助生产区

放射性辅助生产设施区主要包括废物辅助厂房/废物暂存库（BQS/BQT）、核岛废液贮存罐厂房（BQA）、常规岛废液贮存罐厂房（BQB）、热洗衣房（BQE）、厂区实验室（BBL），其中废物辅助厂房/废物暂存库布置在一期工程北侧（全厂公用，一期工



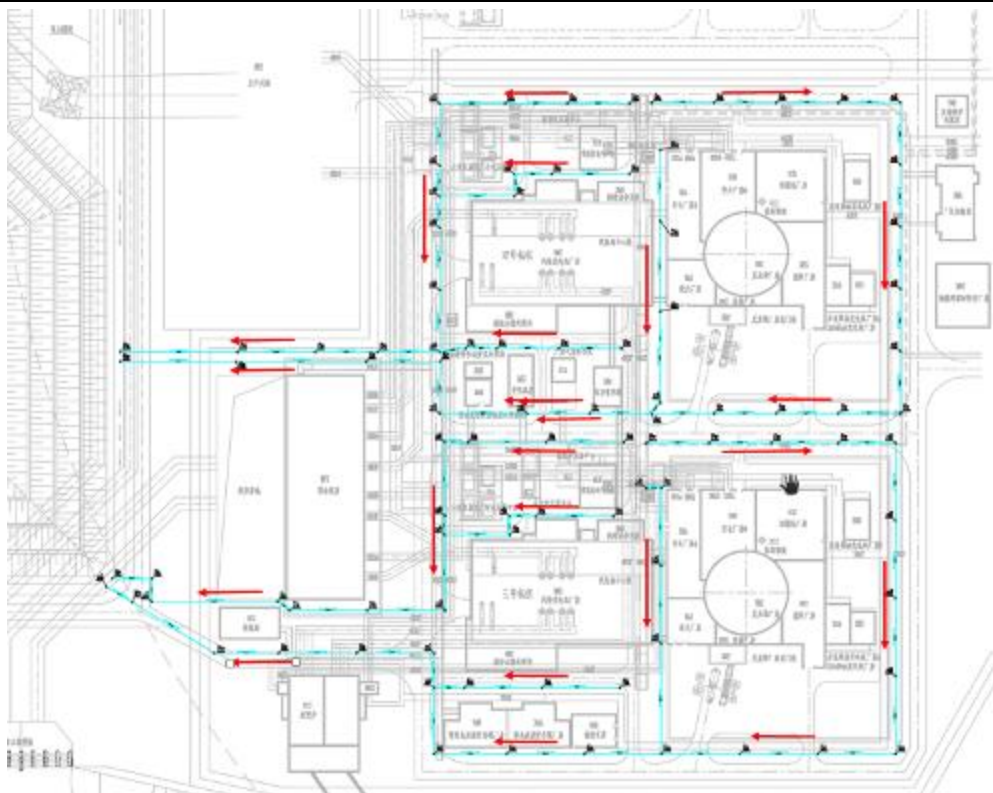


图 2.1-42 厂区雨水管网布置示意图

表 2.1-10

厂区雨水管网工程量

序号	名称	规格 (mm)	单位	数量
1	HDPE 缠绕增强管 B 型 SN16	DN300	m	2000
2	HDPE 缠绕增强管 B 型 SN8	DN300	m	450
3	HDPE 缠绕增强管 B 型 SN8	DN400	m	413
4	HDPE 缠绕增强管 B 型 SN8	DN500	m	220
5	HDPE 缠绕增强管 B 型 SN8	DN600	m	250
6	HDPE 缠绕增强管 B 型 SN8	DN700	m	220
7	HDPE 缠绕增强管 B 型 SN8	DN800	m	280
8	HDPE 缠绕增强管 B 型 SN8	DN900	m	490
9	HDPE 缠绕增强管 B 型 SN8	DN1000	m	265
10	HDPE 缠绕增强管 B 型 SN8	DN1100	m	380
11	HDPE 缠绕增强管 B 型 SN8	DN1200	m	240
12	HDPE 缠绕增强管 B 型 SN8	DN1300	m	480
13	HDPE 缠绕增强管 B 型 SN8	DN1400	m	340
14	HDPE 缠绕增强管 B 型 SN8	DN1500	m	310
15	HDPE 缠绕增强管 B 型 SN8	DN1600	m	220
16	HDPE 缠绕增强管 B 型 SN8	DN1700	m	530
17	HDPE 缠绕增强管 B 型 SN8	DN1800	米	700
18	HDPE 缠绕增强管 B 型 SN8	DN1900	m	115

续表 2.1-10

厂区雨水管网工程量

序号	名称	规格 (mm)	单位	数量
19	检查井	φ1000	座	15
20	检查井	φ1250	座	8
21	检查井	φ1500	座	10
22	检查井	1400x1100	座	5
23	检查井	1500x1100	座	3
24	检查井	1700x1100	座	9
25	检查井	1800x1100	座	3
26	检查井	2000x1100	座	2
27	检查井	2100x1100	座	8
28	检查井	2200x2200	座	1
29	检查井	2300x1100	座	1
30	检查井	2630x2630	座	3
31	检查井	B=1200	座	2
32	检查井	B=1300	座	3
33	检查井	B=1400	座	1
34	检查井	B=1500	座	1
35	检查井	B=1650	座	2
36	检查井	B=2100	座	8
37	检查井	B=2100	座	3
38	砖砌偏沟双篦雨水口		个	300
39	排出口	D=1500	个	1
40	排出口	D=1700	个	1
41	排出口	D=1800	个	1
42	排出口	D=1900	个	1

2.1.3.1.8 厂区管沟

厂区主要管沟、管廊主要有：重要厂用水进水管廊、重要厂用水出水廊道、柴油机房综合廊道、重要厂用水排水管沟、循环水进出水管沟、综合管廊、废液输送廊道、废液排放廊道、高压电气管廊、常规岛电气厂房电气廊道、220KV 电缆沟和其他直埋管线等。主要管沟、廊道敷设方式见表 2.1-11。

2.1.3.1.9 厂区出入口

在控制区、保护区、要害区设置出入口，其中控制区、保护区出入口作为主出入口按照一次六机规划，设备分期安装，已由一期工程于厂区北侧厂外辅助设施区、厂前区建成，次出入口布置于厂区于应急公路交界处，即 3 号机组西侧。



表 2.1-11 厂区主要管沟、廊道敷设方式

序号	代号	名称	长度 (m)	地沟埋深 (m)	敷设方式	备注
1	BGA/B	重要厂用水进走廊道	1260	10	通行地沟	2.7m*2.6m
2	BGL/M	重要厂用水出走廊道	160	2	不通行地沟	
3	BGH/I	柴油机厂房综合廊道	340	5	通行地沟	
4	BGU	重要厂用水排水管沟	1270	2~20	不通行地沟	
5	BGF	循环水进出水管沟	2350		不通行地沟	
6	BGZ	综合管廊	2500	2~20	可通行地沟	
7	BGT	废液输送廊道	700	4	不通行地沟	
8	BGR	废液排放廊道	400	4	不通行地沟	
9	BDG	高压电气管廊	1600	6	可通行地沟	
10	BDL	常规岛电气厂房电气廊道	750	6.6	通行地沟	2.5m*2.7m
11	BDH	220KV 电缆沟	1500	2	不通行地沟	1m*1m
12	SE01/SE02/JPU 等	其他直埋管线	7903		直埋	

2.1.3.1.10 厂区围栏

控制区实体屏障为单层铁丝网围栏。围栏采用拉紧铁丝防护围栏，高度 2.5m，基础深度 0.9m，顶部加装 0.8m 高的钢制斜撑，并附设拉紧的钢刺丝及刺刀圈等安全措施。

保护区位于控制区内、要害区外，包括电厂所有生产性设施。保护区实体屏障为双层铁丝网围栏。双围栏均采用拉紧铁丝防护围栏，内、外侧围栏高度均为 2.5m，双层围栏之间设置 6m 宽的隔离带。围栏顶部加装 0.8m 高的钢制斜撑，并附设拉紧的钢刺丝及刺刀圈等安全措施。

要害区位于保护区之内，该区内的装置、设备和材料如被破坏或失效可能严重危及核安全。要害区实体屏障由单层铁丝网围栏围成。

厂区围栏总长 6860m，其中控制区围栏长 1550m、保护区围栏长 3060m、要害区围栏长 2250m。

2.1.3.1.11 场区绿化

核电厂厂区由于有剂量防护、卫生防火、安全保卫等方面的特殊要求，在厂区内一般不进行绿化。场内其他绿化区主要分布在与一期共用的厂前区空地，由一期工程设计并实施，本期工程不重复计列厂前区绿化。



3.58hm²，新增占 17.91hm²。

2.1.3.3 施工生产生活区

本期 3、4 号机组工程的施工生产生活区充分利用一期布置的施工场地，将排水隧洞盾构施工生产用地等控制在二期工程征占地范围内，规格料场等布置在三期工程 5、6 号机组用地范围内。二期工程施工生产生活区布置在场区北侧和西侧区域，场外库下和虎口垄区域 4 处。

二期工程施工生活区占地地面积 111.08hm²，其中利用一期工程已征占地 48.12hm²，新增占地 62.96hm²。二期工程施工生产生活区详细规划布置见本方案 2.2 施工组织部分。

2.1.3.4 施工道路

本工程共布置 4 条施工道路，连接各区，其中 3[#]连接路横跨 6 号机组厂区边坡，在厂区边坡中计列征占地。施工道路总长 1955m。二期工程施工道路详细规划布置见本方案 2.2 施工组织部分。

2.1.3.5 海工工程区

循环水取自南侧深槽，厂区内设置泵房前池，通过陆域取水隧洞和取水头部构筑物接入取水明渠取水，取水构筑物包括取水导流堤、取水内护岸、取水头部构筑物、取水隧洞以及泵房前池岸壁。

2.1.3.5.1 取水工程

取水工程采用明渠取水，通过岸边取水构筑物和隧洞接至联合泵房，排水工程全部采用暗排方式。防洪堤工程包括南侧海工护岸。

3、4 号机组循环水取自南侧深槽，与 1、2 号机组共用取水口门，口门位于 -12m 等深线附近，朝向东南方向。取水泵房位于厂区内，设置泵房前池，通过陆域取水隧洞和取水头部构筑物接入取水明渠取水，取水构筑物包括取水导流堤、取水内护岸、取水头部构筑物、取水隧洞以及泵房前池岸壁。

取水明渠由大件码头结构、新建取水导流堤、取水内护岸共同组成。

(1) 取水导流堤

新建取水导流堤轴线基本与厂区内护岸平行布置，在西侧与大件码头衔接，取水导流堤总长 607.1m，采用斜坡式抛石结构，两侧边坡坡度均为 1:1.5。堤心填料采用 1~



500kg 开山石（含泥量小于 10%，10kg 以下块石含量小于 10%），由陆上推填成堤。顶高程 12.5m，堤顶设置行车通道，供拦污网物资、检修车辆使用。

堤身段长约 457.1m，堤顶高程 12.5m（与大件码头相连的 70m，堤顶高程由 14.5m 过渡到 12.5m），中间设 4m 宽混凝土块体作为行车路面，堤顶总宽度约 20.5m。取水导流堤全长兼做干施工围堰。

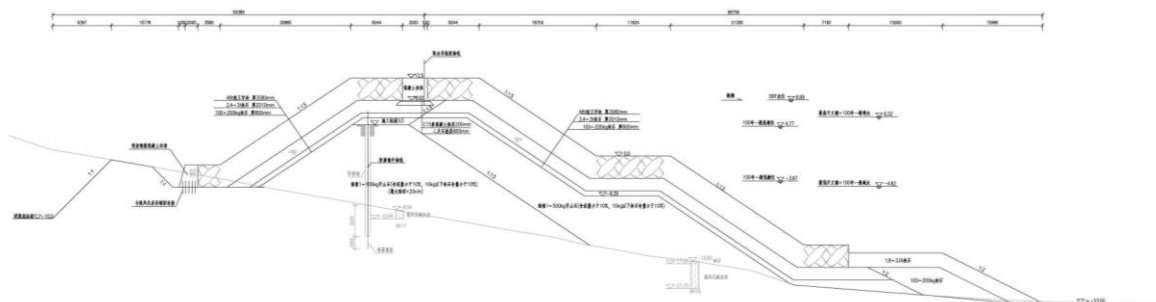


图 2.1-44 取水导流堤堤身段断面图

堤头段长约 150m，堤顶高程 12.5m，中间设 4m 宽混凝土块体作为行车路面，堤顶总宽度约 21.9m，防波堤堤头末端设 15×20m 的平台作为冷源运维车辆调头区域。其中约 80m 兼做干施工围堰。

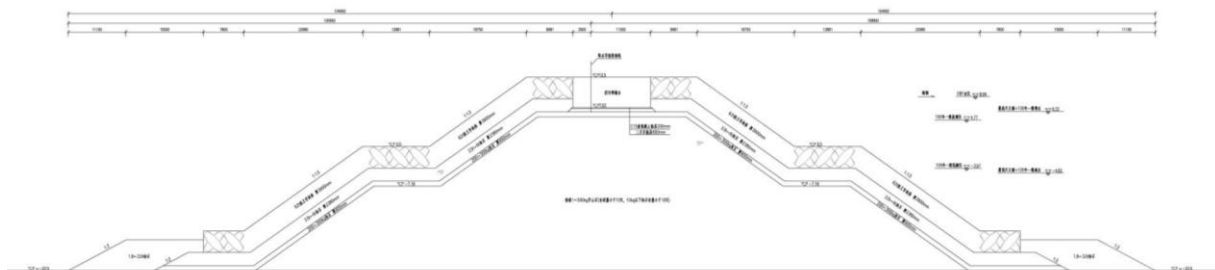


图 2.1-45 取水导流堤堤头段断面图

（2）取水内护岸

取水内护岸总长 507.9m，护岸顶高程 17.5m。取水内护岸开挖炸岩形成边坡，对坡面进行锚喷支护，边坡 1:0.75。坡面采用锚喷支护，锚杆间距 1.5m×1.5m，正方形布置，长度 2.5m；钢筋网采用 $\Phi 10@200 \times 200$ 钢筋网片，双层布置；喷射混凝土强度 C30，厚度 150mm。坡面等间距设置泄水孔。

取水内护岸原始地形均较高，基本于山体内开挖形成，采用斜坡式结构，泵房两侧设置直立翼墙，顶高程 17.5m。

3、4 台机组设置一座泵房前池，每座前池长 144.1m，宽 45m，4 台机组前池岸壁总长 468.2m，底高程 -13.5m，顶高程 17.5m。陆域取水隧洞采用两机一洞的形式，每 2 台机组设置 2 条隧洞，单条隧洞满足两台机组取水要求，隧洞有效洞径为 6.6m，3[#]、4[#]

排水隧洞分别长 2793.1m 和 2798.8m。

取水明渠宽 70m，设计底标高-10.0m，口门附近设置沉砂池，长 140m，宽 70m，底标高-12.0m，全厂取水明渠口门宽约 185m（明渠口门宽约 95m），底标高约-12.0m。

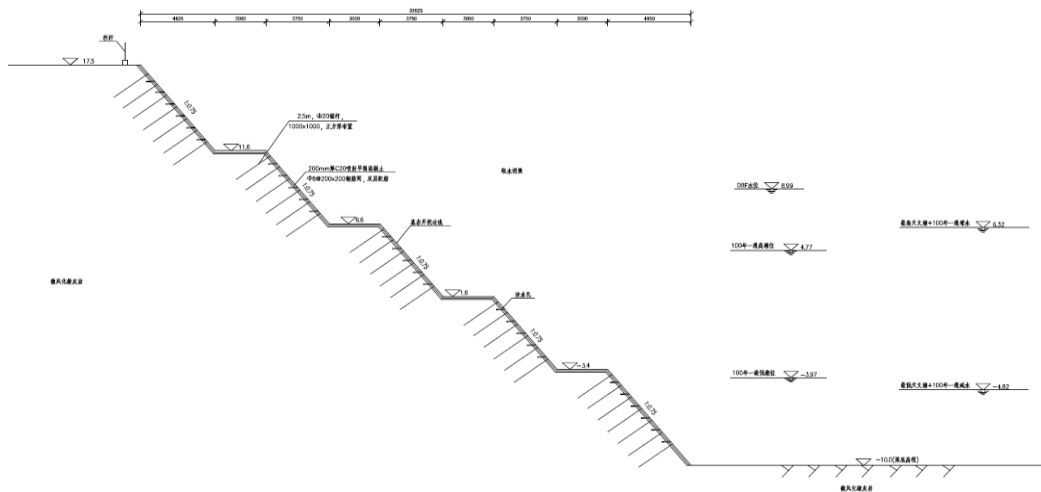


图 2.1-46 取水内护岸断面图

(3) 直立翼墙

直立翼墙位于取水头部构筑物两侧，分别与取水内护岸和大件码头引堤相连，总长 106.6m。考虑到取水头部构筑物基坑开挖放坡与引堤距离较近，此区域 48.9m 直立翼墙采用分层支模浇筑的现浇混凝土封堵块体结构，封堵取水头部构筑物两侧开挖后形成的空隙。坡面上采用 $\Phi 20$ 锚杆牢固连接混凝土与岩体，锚杆间距 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，正方形布置。

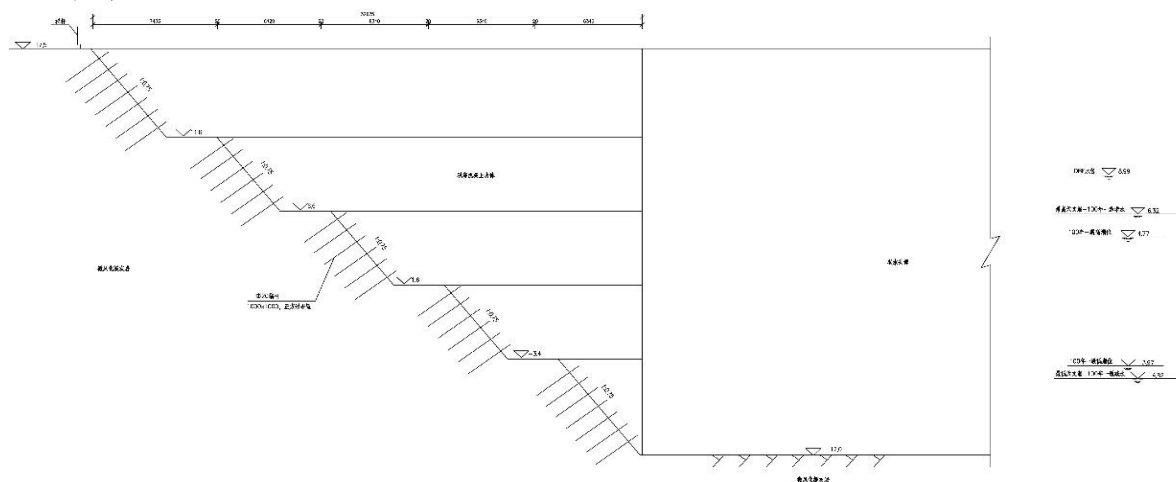


图 2.1-47 直立翼墙封堵混凝土断面图

与取水内护岸相连的 57.7m 范围，直立翼墙采用现浇重力式沉箱结构，沉箱平面尺寸长 $\times$ 宽为 $15.8 \times 15.0\text{m}$ ，外壁厚 0.45m，底板厚 1.0m。箱内回填 10~100kg 块石，顶部现浇 L 型盖板兼做胸墙，沉箱后方回填 10~100kg 块石棱体。

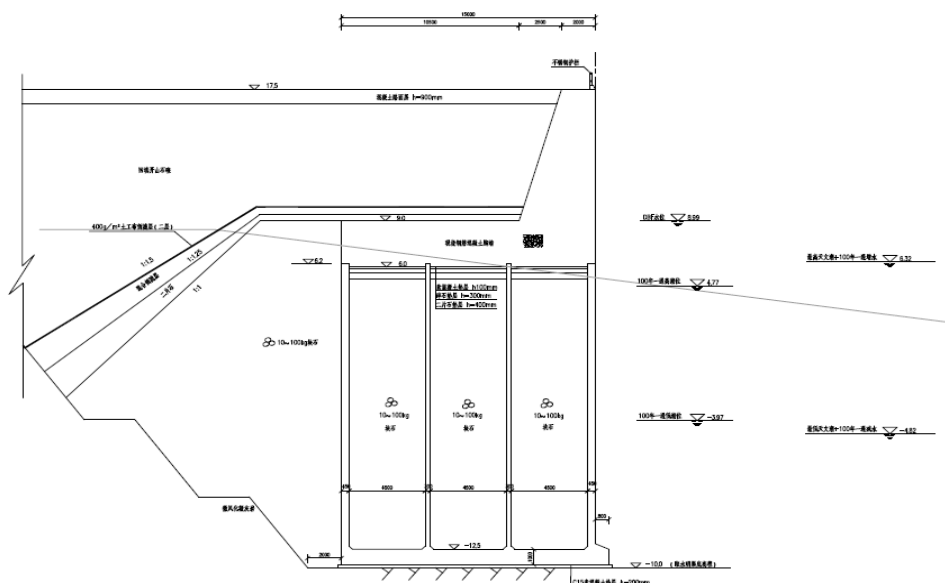


图 2.1-48 直立翼墙沉箱断面图

(4) 取水头部

为满足取水隧洞的干检修要求，在取水明渠末端，取水隧洞起始端设置 2 座取水头部构筑物，取水头部在开挖炸岩后的风化岩层上直接现浇闸门井结构，闸门井后方分别接入取水隧洞。

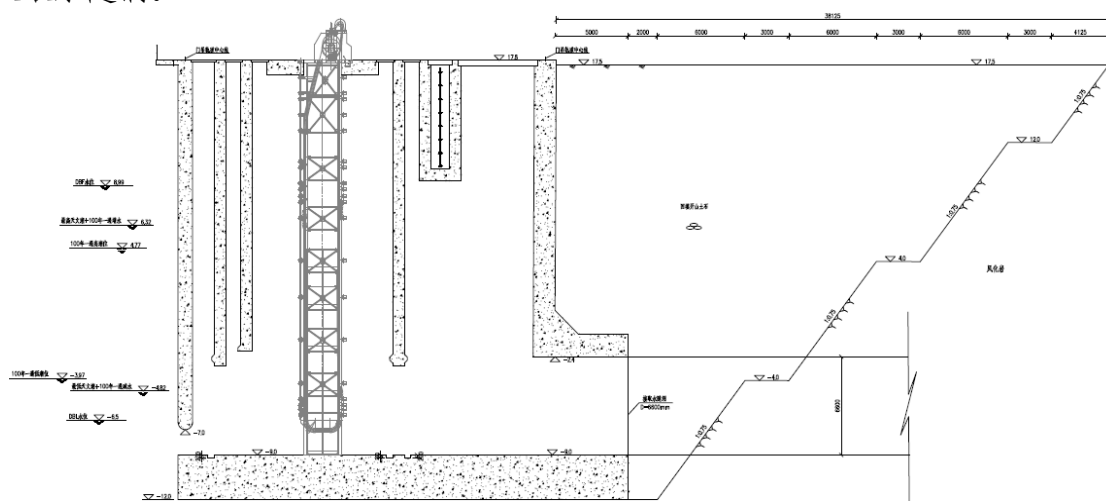


图 2.1-49 取水头部断面图

(5) 前池岸壁

3、4 号机组取水泵房前池岸壁长 234.1m，顶高程 17.5m，底高程 -13.5m。前池岸壁所在区域原地面高度约 50m，开挖至厂坪 17.5m 高程后，地质基本为中微风化岩，结构型式与直立翼墙相似，开挖炸岩形成边坡，边坡坡度 1:0.5。坡面上分层现浇封堵混凝土，采用 $\Phi 20$ 锚杆牢固连接混凝土与岩体，锚杆间距 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，正方形布置。

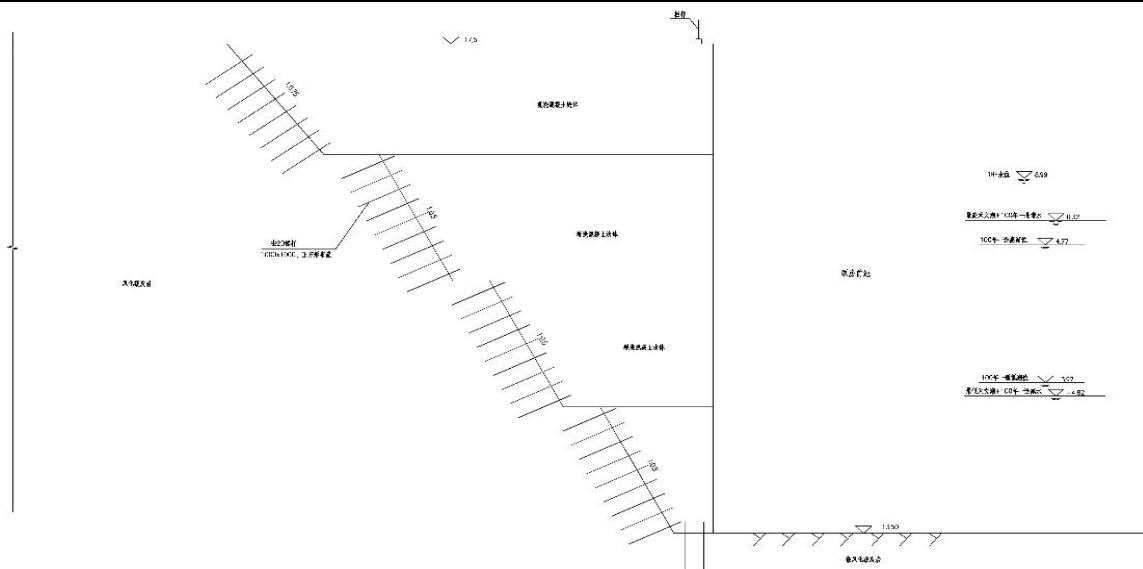


图 2.1-50 前池岸壁断面图

(6) 取水隧洞

3、4 号机组取水隧洞两端分别连接取水头部构筑物和前池岸壁，两条隧洞平行敷设，水平净距 20.4m，隧洞内径 6.6m，长度分别为 2793.1m 和 2798.8m，采用矿山法施工，初期支护为锚网喷砼+型钢拱架或格栅钢架，二次衬砌为 400mm 厚模筑钢筋混凝土。

(7) 拦污网结构

取水明渠内共布置 4 道拦污网，口门拦污网由 9 个桩基墩台和两个堤上锚碇基础组成。

(8) 改造设计

一期取水西导流堤改造与二期工程的干施工围堰、取水导流堤、大件码头改造共同形成防渗止水条件。

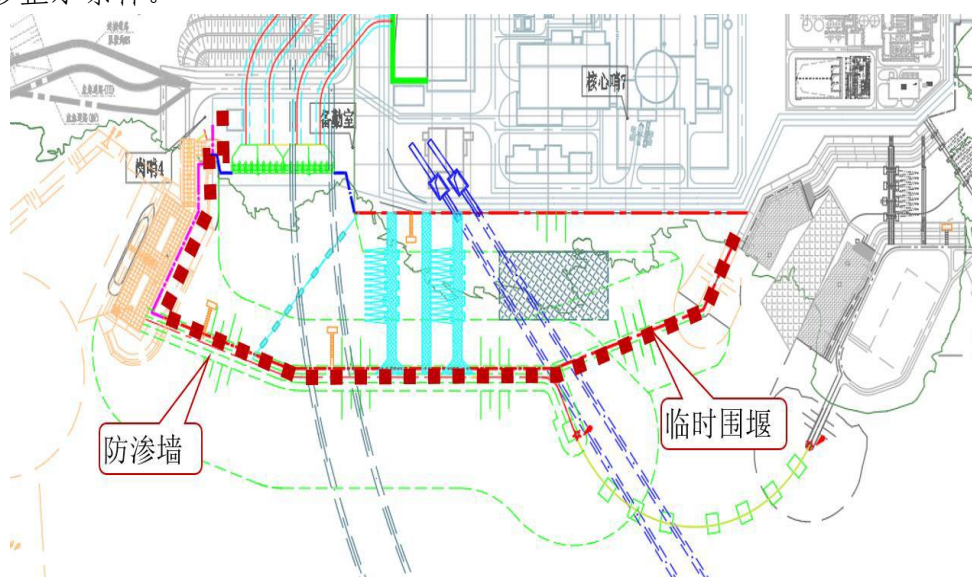


图 2.1-51 防渗工程平面布置图

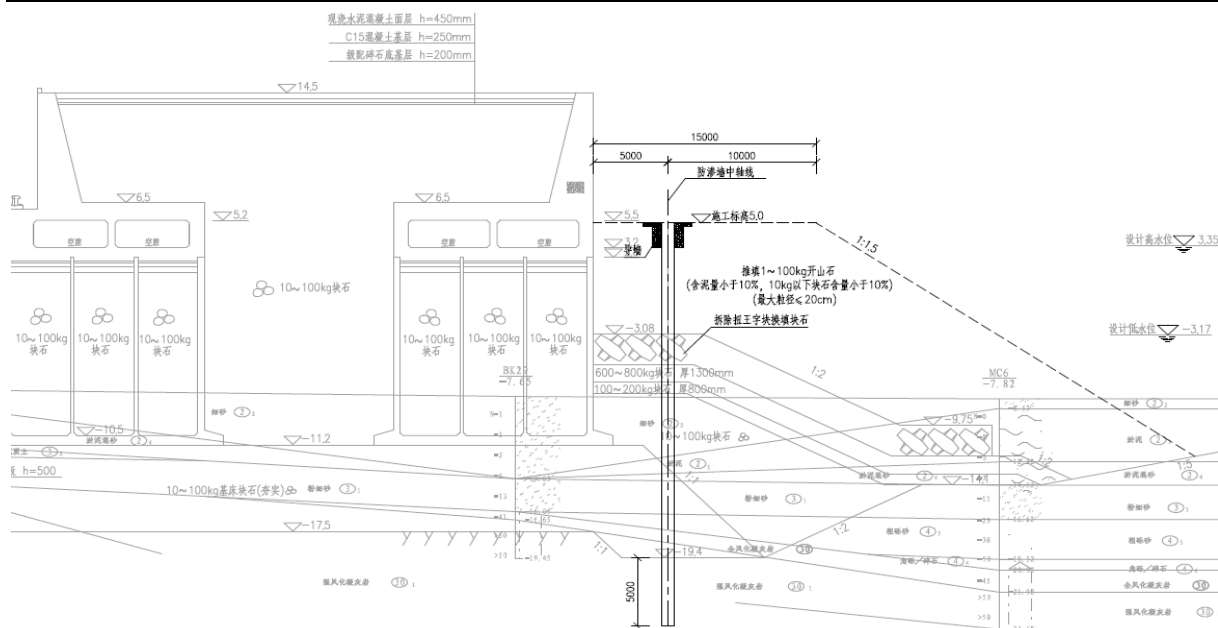


图 2.1-53 码头段改造断面图

2.1.3.5.2 排水隧洞

(1) 隧洞平面设计

3、4号机组采用隧洞排水，循环水经虹吸井排入排水隧洞后，经由排水头部构筑物排向外海。

3、4号机组采用一机一洞方案，2台机组布置4条排水隧洞，3、4号机组虹吸井位于大件码头东侧、厂区西南角，排水隧洞平面布置采用直线型。虹吸井端排水隧洞采用矿山法施工，采用2台盾构单向由工作井空推整体始发，到达终点后洞内拆解运出。隧洞于海岸附近避让二期拦污网及桩基向东南以直线形式向排水口敷设，3[#]排水隧洞长2793.1m，4[#]排水隧洞长2798.8m。排水口采用8个多点式排水头结构型式。

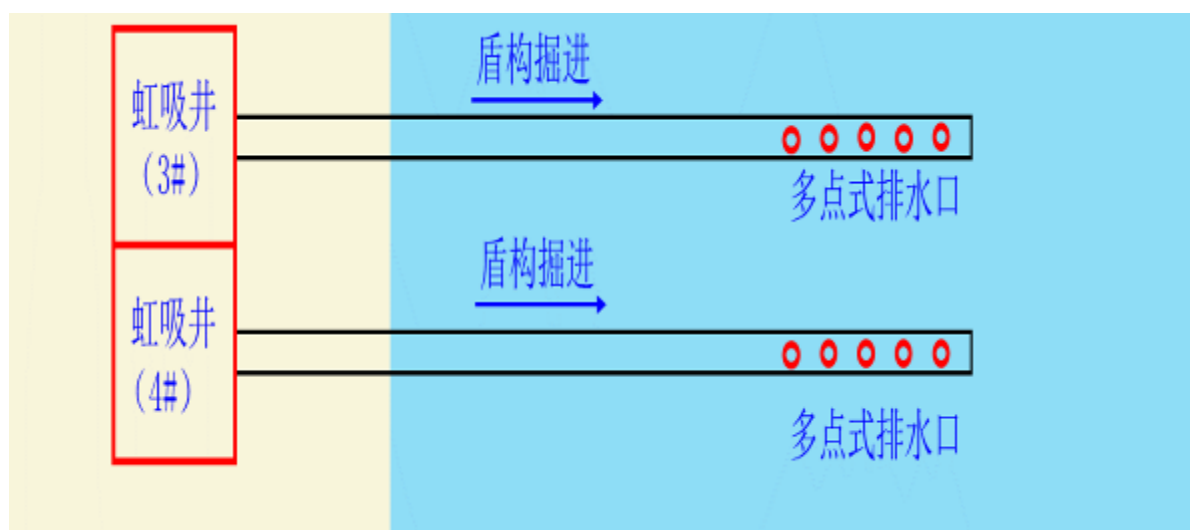


图 2.1-54 排水建设方案示意图

2.1.4.1 厂区

本期厂区现状为一期工程 1、2 号机组施工准备区钢筋加工厂，一期工程已完成场平至 47~60m，二期设计场平标高为 17.0m。

2.1.4.2 边坡及防排洪工程区

本区最高点为 3~6 号机组厂区西侧挖方边坡顶部，高程 115.5m，边坡底部高程 17.5m，边坡最大坡高约 98m，挖方边坡共分 10 级平台，每级高差为 10m，平台宽度一般 5m，其中第五级平台宽度 10m，第一至第五级边坡坡比为 1:0.6，第六至第七级边坡坡比为 1:0.8，第八至第十级边坡坡比为 1:1.5。在边坡坡顶设置截水沟，坡脚设置排洪沟，边坡平台设置平台排水沟。

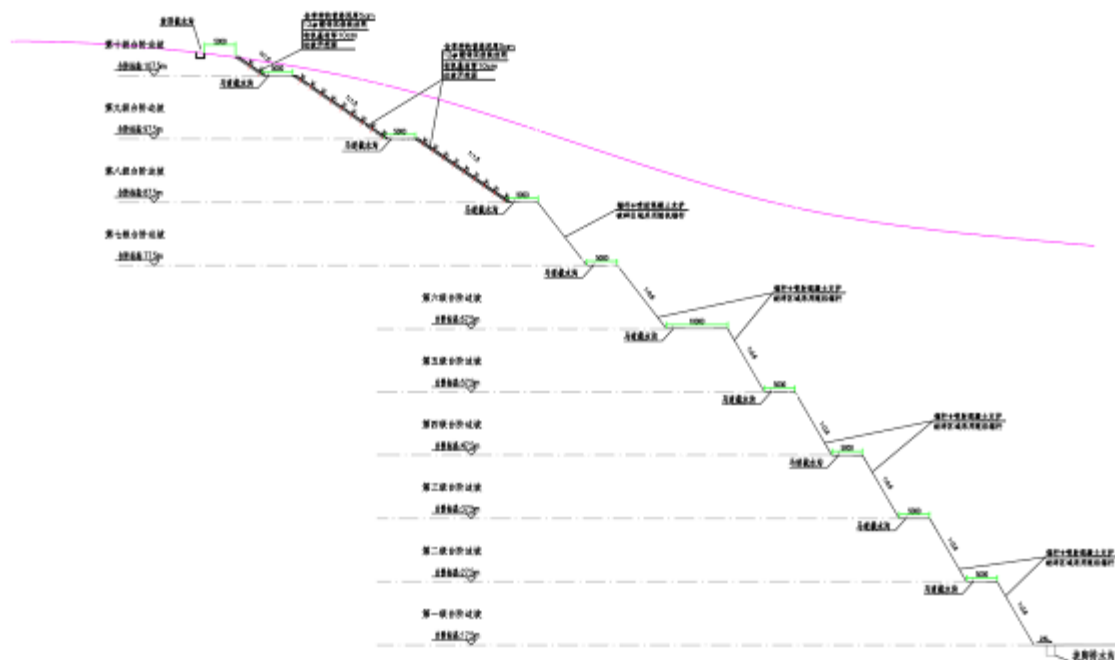


图 2.1-60 边坡设计典型剖面图

2.1.4.3 施工生产生活区

本期工程仅新增施工生产区：场内地块 5、6 号机组场平区域，位于二期主厂房北侧，规划为三期工程厂区用地，场平标高与核电厂区一致为 17.0m；场区西侧施工生产区位于深湾附近的 17m、100m、115m 平台区域；场外地块位于库下标高 40m、26m、25m 场地和虎口壑 105m 平台，其中虎口壑场平工程由地方单独立项。

其余施工生产生活区与一期共用，主要集中在场区北侧。少部分在场区西侧，目前正在或即将投入使用，随着一期工程的完工其承包商陆续退场后临建场地转入二期工程使用。

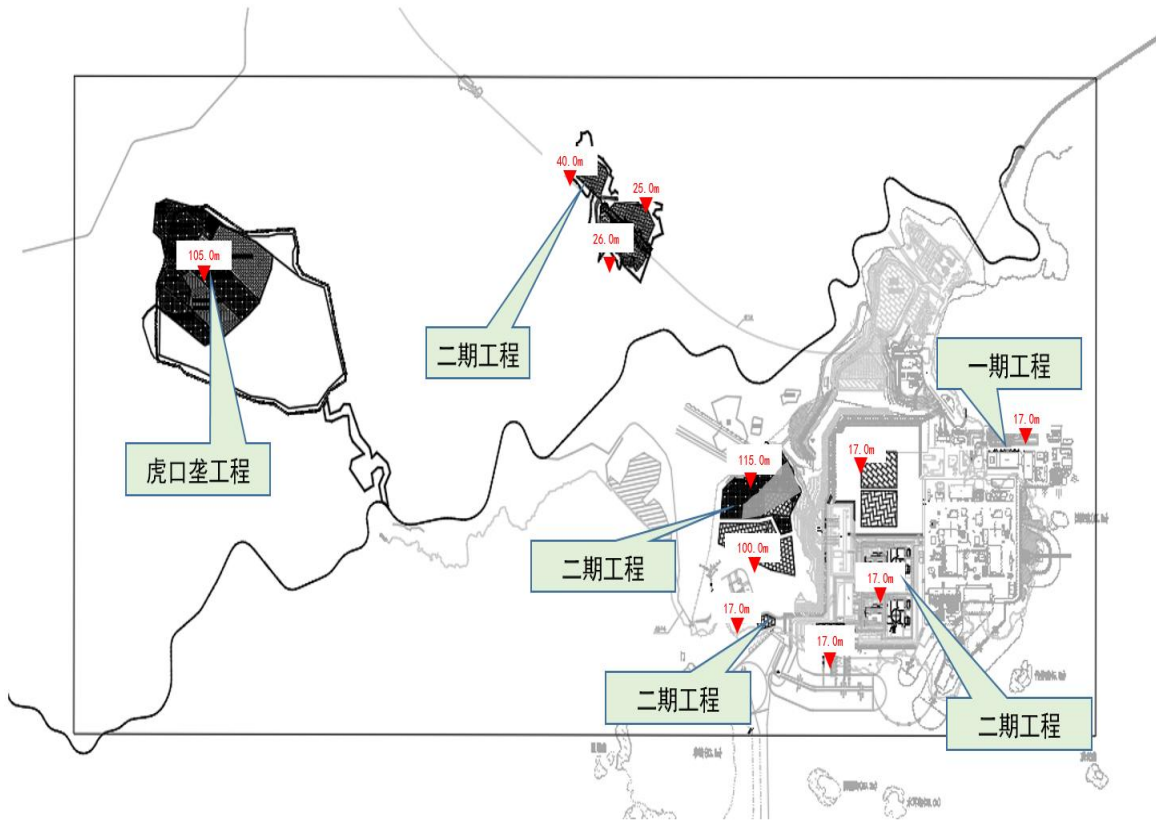


图 2.1-61 工程区竖向布置图

(1) 场区西侧施工生产区

二期工程于场区西侧扩建 115m 平台、新建 100m/17m 平台。根据总平面布置及场地地形条件，115m/100m 平台场地回填地面标高、填土层厚度、回填标高、面积详见表 2.1-12，回填分区详见图 2.1-62。

表 2.1-12 115m/100m 平台场地回填参数表

分区		现有地面标高 (m)	场地回填标高	填土层厚度	面积 (hm ²)	回填料地基处 理方法
115m 平台	E-0	100.0 ~ 115.0	115.0	0 ~ 10	1.52	分层强夯
100m 平台	E-1	90.0 ~ 100.0	100.0	0 ~ 10	2.07	
	E-2	80.0 ~ 90.0	100.0	10 ~ 20	1.93	
	E-3	70.0 ~ 80.0	100.0	20 ~ 30	0.81	
	E-4	60.0 ~ 70.0	100.0	30 ~ 40	0.26	
	E-5	55.0 ~ 60.0	100.0	40 ~ 45	0.06	
	E-6	53.0 ~ 90.0	90.0	0 ~ 37	0.92	
	E-7	51.0 ~ 80.0	80.0	0 ~ 29	0.83	
	E-8	49.0 ~ 70.0	70.0	0 ~ 21	0.51	
	E-9	42.0 ~ 60.0	60.0	0 ~ 18	0.38	
	E-10	33.0 ~ 50.0	50.0	0 ~ 17	0.27	
	E-11	28.0 ~ 39.0	40.0	1 ~ 12	0.07	

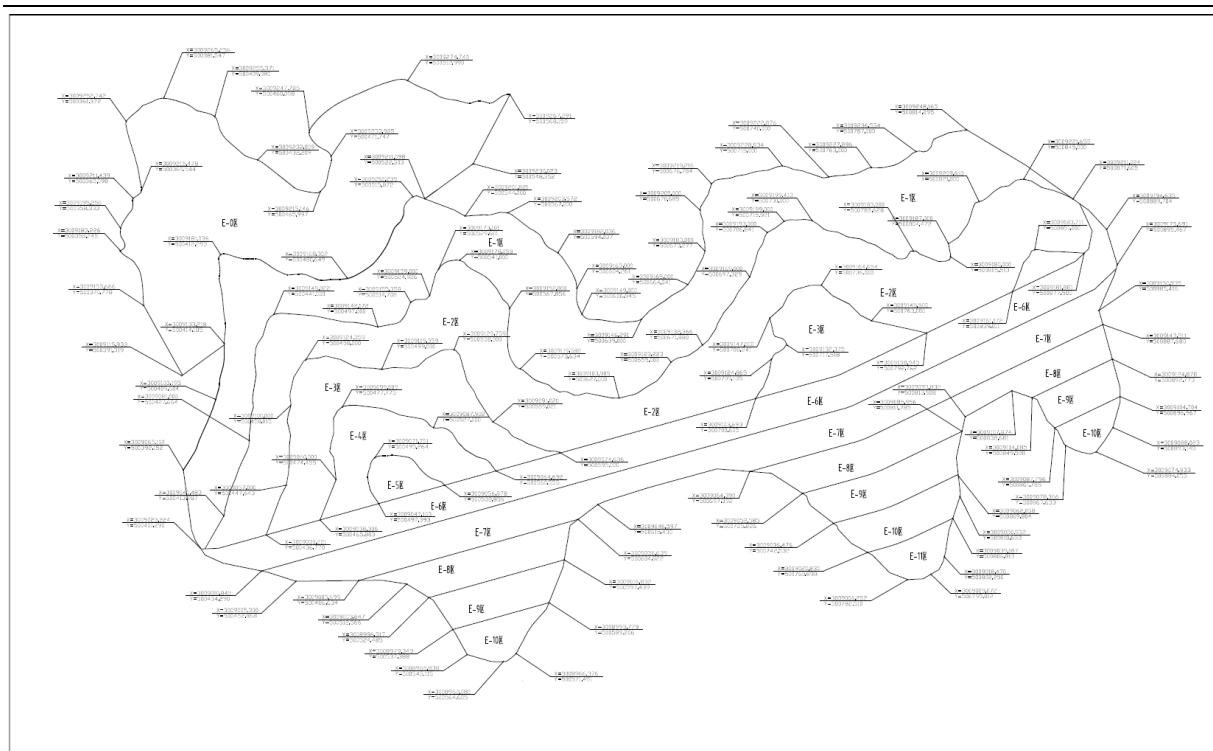


图 2.1-62 场区西侧 115m/100m 平台场地及边坡回填分区图

100m 平台边坡主要为填方边坡，最大填方边坡高度 80m，人工填方边坡长 538m，最高填方边坡典型设计：

- 第一级台阶边坡高度 10m，坡率 1: 1.60，马道宽度 2m，台阶底标高 90.0m；
- 第二级台阶边坡高度 10m，坡率 1: 1.60，马道宽度 2m，台阶底标高 80.0m；
- 第三级台阶边坡高度 10m，坡率 1: 1.70，马道宽度 2m，台阶底标高 70.0m；
- 第四级台阶边坡高度 10m，坡率 1: 1.70，马道宽度 2m，台阶底标高 60.0m；
- 第五级台阶边坡高度 10m，坡率 1: 1.80，马道宽度 2m，台阶底标高 50.0m；
- 第六级台阶边坡高度 10m，坡率 1: 1.80，马道宽度 2m，台阶底标高 40.0m；
- 第七级台阶边坡坡率 1: 1.80，放坡至自然地坪。

(2) 库下施工生产区

库下场地平整及道路工程共有三个地块。1 号地块现状地面高程由北往南呈“W”型，地块内最高高程约为 50m，地块内最低高程约为 21m。2 号地块现状地面高程由西往东呈“U”型，地块内最高高程约为 36m，地块内最低高程约为 13m。3 号地块现状地面高程由西往东呈“W”型，地块内最高高程约为 55m，地块内最低高程约为 24m。库下施工生产区采用台阶式布置，以尽量利用现状地形，1 号地块设计高程为 40m，2 号号地块设计高程为 25m，3 号地块设计高程为 26m。

(3) 利用 5、6 号机组场地作为施工生产区

2.1.4.4 施工道路

本工程共布置 4 条施工道路，连接各区，其中 3#连接路跨 6 号机组厂区边坡，场平土石方量在厂区边坡中计列，以 2#连接路和 4#连接作为典型，开展设计。

(1) $2^{\#}$ 连接路

2[#]连接路起点高程 115m，终点高程 50m，全长 850m，道路东侧自南向北与 6[#]机组厂区边坡、场区北侧施工生产区相接。根据主体工程设计，2[#]连接路南段东侧下边坡与 6[#]机组厂区边坡以 60m 标高作为分界线，北段东侧下边坡与场区北侧现状施工生产区为分界线。边坡支护设计安全等级为一级，各支护措施的设计使用年限为 60 年，中~微风化岩质坡面采用 1:0.5~1:0.75 的设计坡率，强风化~全风化凝灰岩、残破积土采用 1:1.25 的设计坡率。

1) 南段边坡典型设计

2#连接路南段（西侧）上、（东侧）下边坡均高陡，均为挖方边坡，上边坡最大边坡高度 38m，下边坡最大边坡高度 50m。

上边坡典型设计:

第一级台阶边坡高度 10m, 坡率 1: 0.75, 马道宽度 2.0m;

第二级台阶边坡高度 10m, 坡率 1: 0.75, 马道宽度 2.0m;

第三级台阶边坡高度 10m, 坡率 1: 0.75, 马道宽度 2.0m;

第四级台阶边坡高度 10m，坡率 1: 1.25，放坡至自然坡面。

下边坡典型设计：

第一级台阶边坡高度 10m，坡率 1: 0.5 ~ 1:1.25，马道宽度 4.0m；

第二级台阶边坡高度 10m，坡率 1: 0.75 ~ 1:1.25，马道宽度 4.0m；

第三级台阶边坡高度 10m，坡率 1: 0.75 ~ 1:1.25，马道宽度 4.0m；

第四级台阶边坡高度 10m，坡率 1: 0.75 ~ 1:1.25，马道宽度 4.0m；

第五级台阶边坡坡率 1: 1.25，放坡至自然坡面。

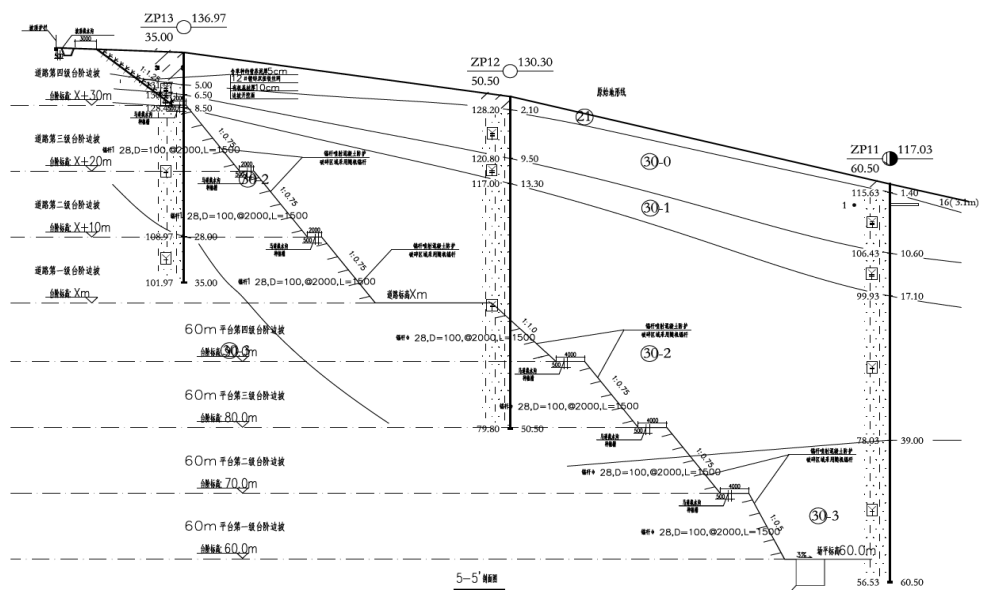


图 2.1-64 2#连接路南段边坡设计典型剖面图（一）

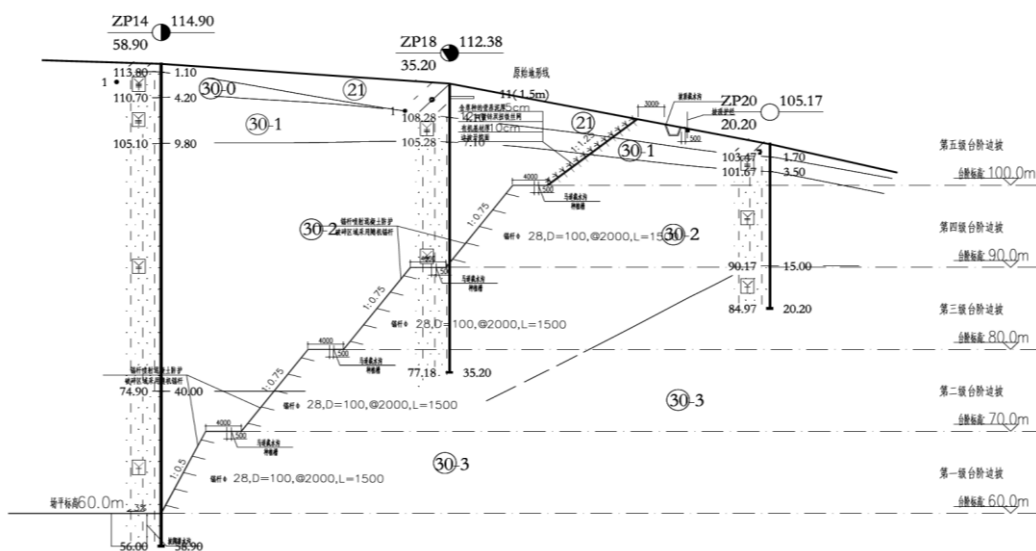


图 2.1-65 2#连接路南段边坡设计典型剖面图（二）

2) 北段典型设计

受地形地质条件限制，2#连接路南段主要为（西侧）上坡、挖方边坡，边坡最大



第五级台阶边坡坡率 1: 1.25, 放坡至自然坡面。

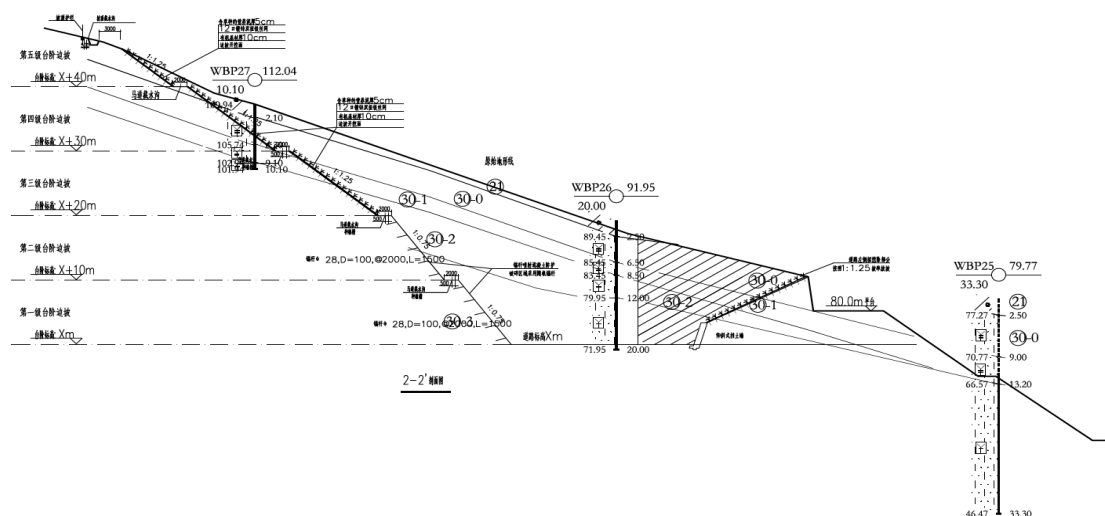


图 2.1-66 2[#]连接路北段边坡设计典型剖面图

(2) 4[#]连接路

4#连接路起点高程 115m，终点高程 100m，全长 235m，道路西侧为场区西侧施工生产区。根据主体工程设计，边坡支护设计安全等级为一级，各支护措施的设计使用年限为 60 年，道路第一级台阶边坡采用 1:0.75 的设计坡率，第二级台阶边坡采用 1:1.25 的设计坡率。

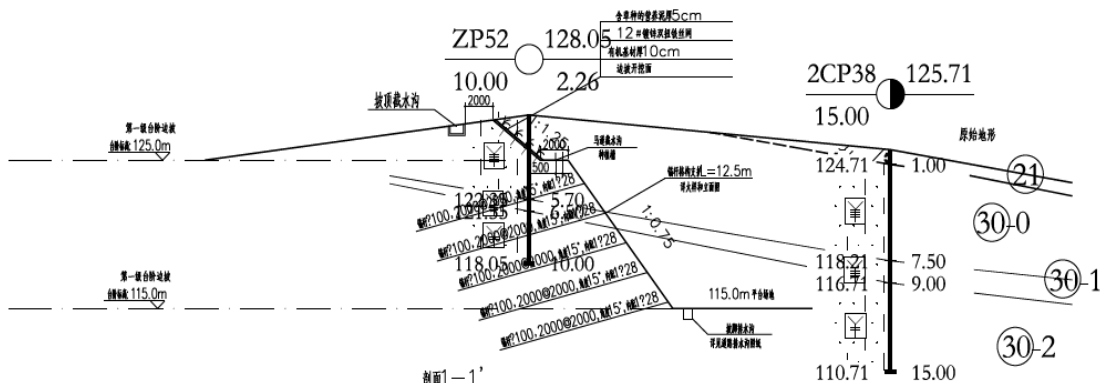


图 2.1-67 4[#]连接路边坡设计典型剖面图

0.013m³/s.GW。两台机组淡水用水量见表 2.1-13 和 2.1-14。运行期海水水量平衡图见图 2.1-70、淡水水量平衡图 2.1-71。

表 2.1-13 本期工程淡水水量表 (m³/h)

序号	项目	用水量	含回用水量	实耗水量	备注
1	生活及办公用水	4.7	0	4.7	回用于道路、场地、绿地等洒水
2	洗车用水	0.12	0	0.12	
3	道路、场地及绿地用水	3.89	3.89	0	采用中水回用
4	厂区漏损水量 (10%)	0.48	0	0.48	
5	未预见用水 (8%)	0.42	0	0.42	
6	用水量 Σ (1~5)			5.72	

表 2.1-14 本期工程海水淡化提供的淡水水量表 (m³/h)

序号	项目	用水量	含回用水量	实耗水量	备注
1	CRF 系统泵轴封水	12.00	0	12.00	
2	SEC 系统泵轴封水	12.00	0	12.00	
3	BMX 厂房杂用水	2.14	0	2.14	
4	SEN 系统滤网差压测量管路反冲洗用水	2.16	0	2.16	
5	DCL 系统加湿器用水	0.02	0	0.02	
6	DVL 系统加湿器用水	0.06	0	0.06	
7	DWB 空调系统用水	0.2	0	0.2	
8	DZP 空调系统用水	0.2	0	0.2	
9	DWE 空调系统用水	0.2	0	0.2	
10	SBE 系统热洗衣机房用水	0.67	0	0.67	
11	CTE 酸雾吸收器用水	1.00	0	1.00	
12	ATE 酸雾吸收器用水	2.00	0	2.00	
13	DLS 试验台用水	1.00	0	1.00	
14	SDA 系统淡水用水	67.58	0	67.58	
15	厂区漏损水量 (10%)	3.37	0	3.37	不含 SDA 系统淡水用水
16	未预见用水 (8%)	2.96	0	2.96	不含 SDA 系统淡水用水
17	用水量 Σ (1~26)			107.56	

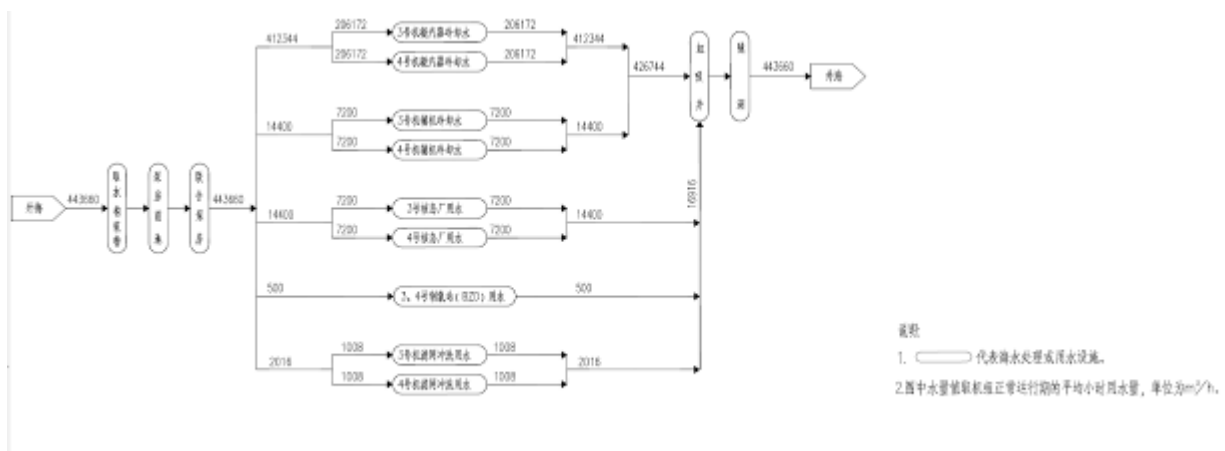


图 2.1-70 海水水量平衡图

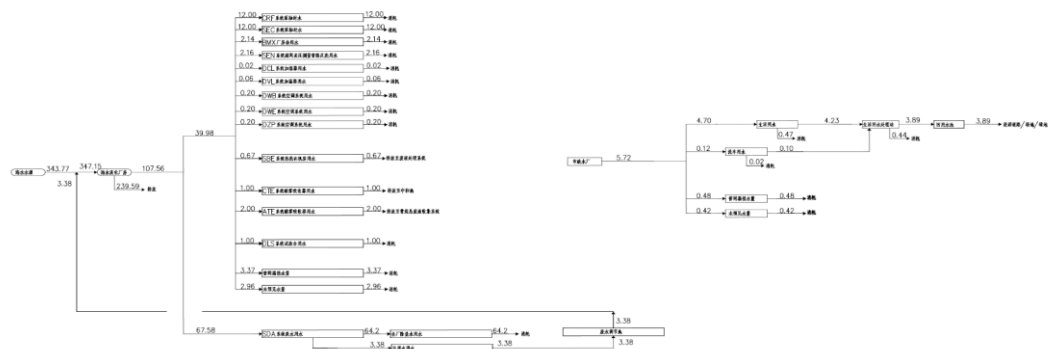


图 2.1-71 淡水水量平衡图

2.2 施工组织

2.2.1 施工导流

为形成海工工程施工条件，设置围堰将本工程设置的取水导流堤与一期工程设计的取水西导流堤连接，施工围堰总长 203.0m。围堰设计波浪重现期标准为 50 年一遇，护底块石稳定重量 13%或 5%，历史累积 1%潮位+50 年一遇波浪基本不越浪。

施工围堰采用斜坡式抛石结构，两侧边坡坡度均为 1:1.5。

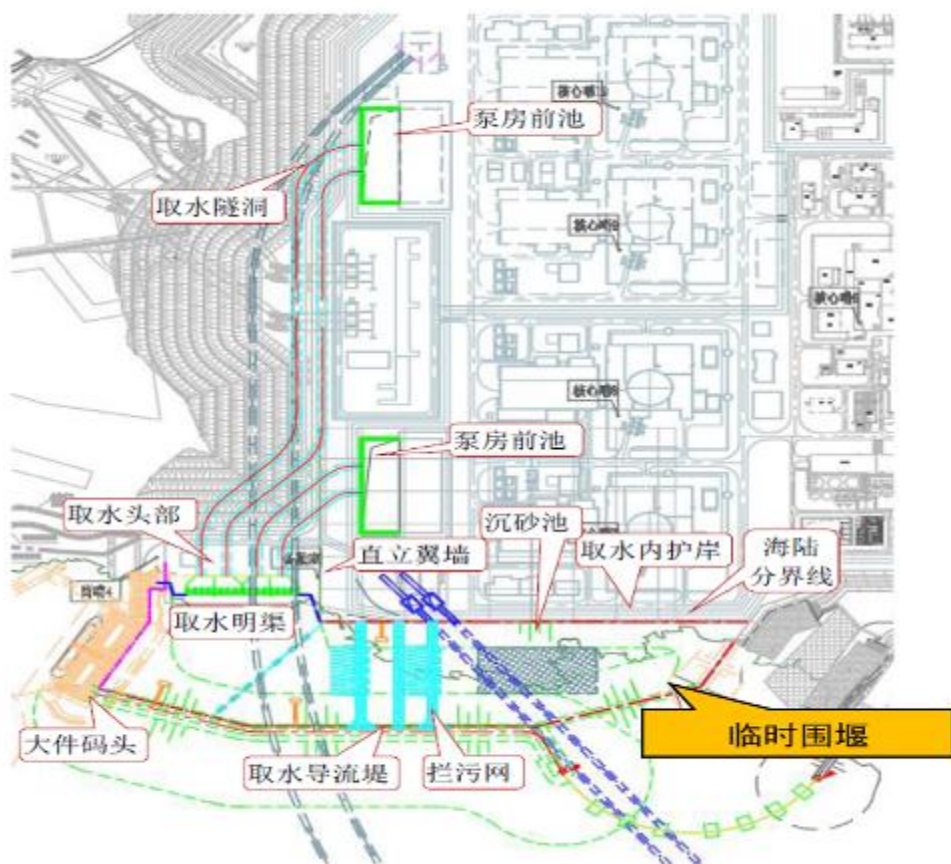


图 2.2-1 施工围堰位置图

2.3.1 施工条件

2.3.1.1 交通条件

(1) 场外交通

1) 陆路

公路交通：苍南县现有国家高速公路 1 条，G15 沈海高速；普通国道 1 条，G104 京福线；省道 1 条，S232 水霞线；县道 29 条。G15 沈海高速位于厂址 NNW 方位，与厂址之间的直线距离最近约 28km；G104 位于厂址 NNW 方位，与厂址的最近直线距离约 31km；S232 位于厂址 W 方位，与厂址的最近直线距离约 3.2km；环海公路位于厂址 NNW 方位，与厂址之间的最近直线距离约 6km。厂址可通过乡道 C168 前三路、C167 前新路、乡道 Y505 等与 S232 相连接，再接 G15 或 G104 可以通往全国各地。场外交通主要利用进厂道路和应急道路等。目前进厂道路已通车，以保证本工程交通运输要求。

铁路交通：厂址半径 15km 范围内没有铁路通过，与厂址距离最近的铁路为温（州）福（州）铁路苍南段，位于厂址 NNW 方位约 30km 处。

2) 水路

厂址半径 15km 范围的霞关渔港内渔船的主要航线是通过南北外航线到宁波、舟山方向捕鱼和通过南北外航道及中南部避风内航道到沙垵港内避风。南北外航线起始点为瑞安市北龙山西侧水域，终点为南关岛东侧水域，航道走向为直线走向。

厂址距离南北外航线（ESE 方位）最近距离约 5.5km。距厂址最近的航道为位于厂址 ESE 方位约 1km 处的割草旦支航道（ZH16），航道长 1.6km，设计水深 4.3m，宽度 60m，为渔用航道。

表 2.2-1 场内道路特性表

道路名称	长度 (m)	路面宽度 (m)	路面结构	备注
1#连接路	548	9	混凝土路面	起点为场区北侧 80m 高位水池, 终点为 168 黄金岸线连接道路, 临时道路
2#连接路	850	10	混凝土路面	起点为 115m 平台, 终点为场区北侧 50m 平台连接, 途经高位水池, 临时道路
3#连接路	322	30	混凝土路面	起点为 6 号机组北侧, 终点为场区北侧连接路, 临时道路, 与厂区边坡重复用地, 工程量在厂区边坡中计列。
4#连接路	235	12	混凝土路面	起点为场区西侧 115m 平台, 终点为 100m 平台连接道路, 临时道路
合计	1955			

2.3.1.2 施工电源

核电厂 220kV 施工与辅助电源变电站按照一次规划, 土建一次建成、设备分期安装的模式建设。

一期工程已开工建设苍南核电一钱金 1 回线, 新建线路长度 35km, 导线截面 $2 \times 630\text{mm}^2$ 。

二期接入方案在核电一钱金 1 回线基础上扩建 1 回 220kV 施工及备用电源线, 接入白沙变线路长度约 54km。

本期工程 220kV 接入系统工程属于单独立项, 最终方案以电网公司批复意见为准, 单独编报水土保持方案, 不纳入本方案编制范围。

2.3.1.3 施工水源

施工期生产生活用水由马站自来水厂市政管道供水, 马站水厂市政管道敷设至厂区边界处, 管径为 DN300, 目前已由马站镇自来水厂单独立项并建成。

2.3.1.4 施工通信

工程地处经济发达地区, 有线通信网络已十分完善, 施工通讯可与当地电信、电讯部门协商, 从当地通信网络就近接入。同时, 工程沿线有移动通信信号覆盖, 工程建设可利用现有的移动通信资源, 作为有线通信的补充。

2.3.1.5 施工建筑材料

(1) 土石方

本工程回填的土方、石方、宕渣均利用工程开挖土石方, 无需外借土石方。

(2) 砂砾、砂

本工程砂砾料主要从附近的商业砂砾料场采购。乐清白溪、楠溪江、瓯江大溪、飞云江、鳌江等河流上中游砂、砾料储量较大, 完全可基本满足施工期对砂、砾石料的需求。也可考虑从青田、福建等地采购砂料。

(3) 表土



工程绿化所需表土，主要利用工程剥离的表土。

(4) 水泥、沥青、钢材、木材

1) 水泥

本工程建设所用水泥大多来至金华、江山和绍兴，可用火车运至温州，再转汽车或船运至工地。

2) 沥青材料

本工程所需沥青全部从外省调入，可满足本项目的需要。

3) 钢材

浙江省范围内有杭州和绍兴钢铁厂两家，但全省年消费钢材缺口很大。本项目所需钢材除部分采用进口外，其大多需从外省市采购调入，以公路运输和船运并举。

4) 木材

浙江省木材产量供不应求，目前市场的大部分木材来自福建和丽水的庆元、云和。工程所需木材除从本地市场购得外，不足部分须从区外采购调入，用水运或汽车运输。

5) 混凝土

工程混凝土均采用外购混凝土骨料，自设混凝土拌合站，加工混凝土。

2.2.2 施工生产生活区

主体设计本着方便施工、节省投资、缩短工期、节约用地的原则，充分利用现有的临建设施为施工所用，尽量减少不必要的临建设施。一期工程现状部分施工临建与本期工程共用，如：核岛土建承包商、常规岛土建承包商、BOP 土建承包商、安装承包商、混凝土供应链、物资仓储、临时办公区、临时消防站等施工生产用地等。

本期施工生产生活区用地范围尽量控制在二期扰动施工生产生活区扰动范围内，新建施工生产区包括场内 5、6 号机组占地场平至 17m 后作为施工生产区和场区西侧 115m 平台 B/C 区、100m 平台、17m 平台，场外虎口壑和库下，而 5、6 号机组为一期工程场平至 60m 后作为一期工程施工生产区，二期工程在 60m 标高基础上场平至 17m 后作为二期工程施工生产区，该部分征地纳入一期工程已征地范围。二期工程现阶段规划施工生产生活区 111.08hm^2 ，其中利用一期工程已征地 48.12hm^2 ，新增占地 62.96hm^2 。施工场地规划一览表见表 2.2-2。

本期工程施工承包商生活区通过外部租赁解决，不涉及土建和占地。



表 2.2-2

施工场地布置情况统计表

单位: hm^2

序号	3、4号机组 临建子项	(建筑物/设施)需用 总面积	一期已建		本期新增						二期占地 总面积
			建筑物/设施 面积	位置	场内			场外			
					场内	建筑物/设施 面积	占地 面积	备注	建筑物 /设施面积	占地 总面积	
1	核岛土建	17	5	场区北侧施工生 产生活区				5.75	12.7	库下, 根据场 平布置图, 实 际占地面积 7.22hm ²	17.7
								6.25	6.25	虎口壑	6.25
2	常规岛土建	7.5	2	场区北侧施工生 产生活区				5.5	5.5	虎口壑	7.5
3	BOP 建安	1.5						1.5	1.5	虎口壑	1.5
4	核岛安装	9	3	场区北侧施工生 产生活区	3.00	4.40	场内西侧 100m 平台	3	3	虎口壑	10.4
5	物质仓储	11.44	5.39	场内西侧 115m 平台 A 区	6.05	6.63	场内西侧 115mB、C 区 平台				12.02
6	常规岛安装	3.1			3.1	7.3	场内西侧 100m 平台				7.3
7	砼供应链	7.9	6.5	场区北侧施工生 产生活区	1.4	2.45	场内西侧 17m 平台 搅拌站				8.95
8	大件运输承包 商及临时堆场 C 级库	7			3	24.93	5、6 号机组占地总面积 计列	4	4	虎口壑	28.93
9	规格料堆场	9			9						
10	大件设备中转 场地及备用场 地	3						3	3	虎口壑	3
11	高位水池	0.3	0.3	场区北侧施工生 产生活区							0.3
12	危险品库	1			0.4	0.4	场区西侧 17m 平台危险 品库	0.6	3	虎口壑	3.4

续表 2.2-2

施工场地布置情况统计表

单位: hm^2

序号	3、4号机组 临建子项	(建筑物/设施)需用 总面积	一期已建		本期新增						二期占地 总面积
			建筑物/设施 面积	位置	场内			场外			
					场内	建筑物/设施 面积	占地 面积	备注	建筑物 /设施面积	占地 总面积	
13	临时办公区	1	1	一期工程厂区北侧							1
14	临时消防站	0.2	(0.2)	一期工程北侧厂外辅助设施区 永久征地范围内							(0.2)
15	甲供水电物资 临时堆场	0.4						0.4	0.4	虎口壑	0.4
16	前期单位临建	0.7						0.7	0.7	虎口壑	0.7
17	排水盾构临建	3.1			1.37	/	二期永久征地范围内西南侧角落，与永久征地范围重叠，总占地不计列	1.73	1.73	虎口壑	1.73
累计		83.14	23.19	不含重复用地	27.32	46.11		32.43	41.78		111.08

在利用一期已有施工生产生活设施 23.19hm^2 基础上,二期工程新增施工生产设施包括二期规格料场、核岛土建承包商、常规岛土建承包商、BOP 土建承包商、安装承包商、混凝土搅拌站等,占地面积 87.89hm^2 (其中与一期工程重复用地 24.93hm^2 、新增占地 62.96hm^2),所以二期工程施工生产生活区总占地面积 111.08hm^2 ,其中场区西侧 $115\text{m}/100\text{m}/17\text{m}$ 平台已于 2022 年 6 月开始施工准备,已完成清表,正在进行场平,已启动施工临建设施建设面积 14.15hm^2 。

2.2.3 表土堆存场

项目区及周边地形起伏大、征地困难,各临建设施布置紧凑、厂区用地紧张,经与绿能小镇建设单位协商,将三澳核电厂二期工程剥离表土集中堆存在绿能小镇范围内中部、绿能小镇二期南部、临近绿能大道,交通便利,距离三澳核电厂约 5km ,面积 4.02hm^2 ,现状为土地整理后的一片平整地,规划为工业用地,容量约 80万 m^3 ,目前租用给二期工程使用。该表土堆存场堆存表土量 8.54hm^2 ,堆存高度 2.3m 。

2.2.4 规格料堆场

二期工程于场区 5、6 号机组占地范围内布置 1 处规格料堆场,堆存场面积 9.0hm^2 ,主要用于转运二期海工规格料,最大转运量 145.70万 m^3 ,最大堆存高度 20m ,分 2 级台阶堆存,每级台阶堆放高度 10m ,第一级台阶顶部设置 5m 宽马道,边坡按 $1:1.5$ 自然放坡,坡脚外围 2m 设置安全警示标识。

2.2.5 施工方法与工艺

2.2.5.1 厂 区

(1) 场平

核电厂的土石方工程是分阶段实施的,首先对厂区征占地范围内分布表土进行剥离,并运至本工程设置于绿能小镇的表土堆存场。在场平阶段(即正挖阶段),按照既定的设计标高确定场平标高,高于场平标高的区域进行开挖作业,低于场平标高的区域进行回填作业,局部考虑强夯、分层碾压等方式对建设场地进行地基处理,以使场地满足电厂需要的承载力要求。

场平设计标高 17m ,根据场区地形条件及山体赋存状况,山体开挖采用自上而下按 10m 高的台阶分台阶开挖,工作线沿地形等高线方向布置。山体开挖采用自上而下、中深孔穿孔爆破、挖掘机铲装,汽车运输的方法,直至场区标高 17m 。开挖区最小工作线长度 $120\text{m} \sim 150\text{m}$,同时工作 $1 \sim 2$ 个开挖水平,同时工作面 $3 \sim 4$ 个。开挖土石料无



需进行加工，在各个标高台阶装车后可直接运至低洼处进行场地平整，部分作为海工回填规格料就近堆存在本工程设置的规格料场，余方根据安排可用于虎口壑场地回填、或直接运至余方接纳项目或临时堆存在建材销售公司海西公司的中转堆场。

场平工程结束后，经检测，场地满足设计的承载力等要求后，再根据固化后的总平面布置对各个建筑物子项、地下廊道进行负挖与基坑支护等。

(2) 负挖

核岛反应堆厂房、燃料厂房、安全厂房等大部分厂房建筑物采用筏板基础，其他建筑物采用柱下扩展基础；BOP 建筑物基础采用现浇钢筋混凝土扩展基础或条形基础或筏板基础。

筏板及扩展基础施工顺序：定位放线→土方开挖（降水与排水）→基槽验收→垫层施工→承台施工→验收→土方回填。

1) 土方开挖

工艺流程：放线→挖土、挖基坑周边地面截（排）水沟→修边坡→维护坡面→挖土至坑底面设计标高并验槽→挖基底周边排水沟、基底找平。

采用反铲式液压挖掘机进行大开挖，人工配合修整边坡、清挖桩间土、基（槽）底排水沟，对于机械不便开挖部分，采用人工开挖。采用自卸汽车运土，直接运至施工生产生活区，用于回填的土方临时堆放在基坑周围。由于基础开挖面积较大，应根据每台挖土机的挖土范围、交通流量，布置挖土作业面和相应数量的运输车辆。为防止机械挖土扰动原土，挖至设计标高上方 30cm 时停止机械挖土，采用人工进行基槽清理。按规范及计算确定边坡坡度或坑壁支护。

土方开挖边坡按照设计坡率从上至下分级分层削坡，每级分段施工，每段边坡分段长度不超过 30m。挖土方时，土方应随挖随运，弃土不得堆放在坡顶、坡面或者长时间堆放在平台上，应寻找合适的场地弃土，避免产生新的地质灾害。土方开挖时必须做好坡顶的变形监测，若变形值接近预警值，应立即停止开挖，回填反压坡脚并通知相关单位。雨季施工时，应采取用彩条布遮盖坡面和平台等临时措施避免雨水和地表径流直接冲刷坡面。

2) 土方回填

基础工程完成，强度达到要求后进行土方回填。

工艺流程：基坑（槽）底地坪上清理→检验土质→分层铺土、耙平→夯打密实→检



验密实度→修整找平。

填土前应将基坑（槽）底或地坪上的垃圾等杂物清理干净；回填前，必须清理到基础底面标高，将回落的松散垃圾、砂浆、石子等杂物清除干净。

检验回填土的质量有无杂物，粒径是否符合规定，以及回填土的含水量是否在控制的范围内；如含水量偏高，可采用翻松、晾晒或均匀掺入干土等措施；如遇回填土的含水量偏低，可采用预先洒水润湿等措施。

回填土应分层铺摊。每层铺土厚度应根据土质、密实度要求和机具性能确定。一般蛙式打夯机每层铺土厚度为 200~250mm；人工打夯不大于 200mm。每层铺摊后，随之耙平。

回填土每层至少夯打三遍。打夯应一夯压半夯，穷夯相接，行行相连，纵横交叉。并且严禁采用水浇使土下沉的所谓“水夯”法。深浅两基坑（槽）相连时，应先填夯深基础；填至浅基坑相同的标高时，再与浅基础一起填夯。如必须分段填夯时，交接处应填成阶梯形，梯形的高宽比一般为 1:2。上下层错缝距离不小于 1.0m。回填土每层填土夯实后，应按规范规定进行环刀取样，测出干土的质量密度；达到要求后，再进行上一层的铺土。填土全部完成后，应进行表面拉线找平，凡超过标准高程的地方，及时依线铲平；凡低于标准高程的地方，应补土夯实。

3) 土石方运输防护

土石方采用自卸汽车运输，运输路线应严格按照规划路线行驶，运输过程中，应注意控制超载，严防土石方沿途洒落，在土石方表面宜采用彩条布进行苫盖。

4) 临时堆土防护

临时堆土区域施工前应在堆场四周设置截排水沟，并设置好场内排水系统。在堆土边缘位置设置拦挡或者利用袋装土进行挡护，堆土高度一般不得超过 5m，应采取临时苫盖避免堆土遭雨水冲刷造成水土流失。

2.2.5.2 边坡工程

土方开挖须从上到下分层、分段依次进行，随时做成一定的坡势以利于泄水，并不得在影响边坡稳定的范围内积水，施工期间就应采取措施防止滑坡。设计中需采用支护措施的边坡，应按设计要求进行分层开挖、分层支护，上一层支护措施施工完成且达到设计要求后，方可进行下一层的土石方开挖。边坡面揭露后应及时施工坡面防护，若揭露后一周内不能立即施工坡面防护，应采用防雨措施对坡面进行覆盖，以防止雨水冲刷



破坏坡面，短期防雨措施可采用厚层彩条布，长期防雨措施采用喷素喷凝土防护。

边坡按照设计坡率从上至下分段削坡支护，每段边坡分段长度不超过 30m。各段开挖后立即支护，减少边坡暴露时间，待锚杆注浆体强度达到 70%后，进行下一段边坡的削方和支护。挖土方时，土方随挖随运。雨季施工时，采取用彩条布遮盖坡面等临时措施避免雨水和地表径流直接冲刷坡面。按设计坡率削坡后，若发现坡面仍有裂缝，应采用 M7.5 的水泥砂浆抹平封闭，防止雨水等下渗。

边坡分级削坡后根据计算需要采用锚杆格构梁进行支护或自然放坡。坡顶设置截水沟、沉沙池、坡面设置排水沟、跌水踏步、沉沙池，排除地表水。边坡坡面可根据地层条件采用喷混植生或爬藤类植物绿化；马道平台种植槽种植灌木绿化。

坡面挂网、喷混植生绿化施工前清平坡面，于格构间铺设镀锌网铁丝网，网采用锚杆或者钢钉固定。挂网后根据土质情况制定出合理的基质材料配比，将土壤有机质、肥料、粘合剂搅拌均匀，利用喷混机械将混合料加保水剂、pH 缓冲剂和水搅拌均匀喷射到岩面上，需将镀锌网或者铁丝网覆盖。基质材料喷射完毕后，加入种子基质面层喷射。

2.2.5.3 施工生产区

(1) 场平

场平施工采用机械施工为主，适当辅助人工施工。

分为施工前场地平整和建筑物完工后的场地平整，其中前者是采取机械方式对工程区进行场平，便于施工队伍进场，场平施工前先清除场地范围内的草皮、树根、淤泥、积水，并翻松，平整，压实地基。表层松散土清除厚度约 5cm~25cm，采用推土机或挖掘机推铲，并结合人工清理；后者则是在建筑物完工后，采取机械配合人工的方式，将工程开挖的土方在建筑物周边平摊压实，便于后期硬化和绿化。

(2) 建构筑物施工

布置有建构筑物的区域，首先进行基础处理，本工程基础采用打入式预制桩基础，基础工程施工工艺流程如下：

土方开挖→打预制桩→承台垫层→承台扎筋、支模、浇混凝土→基础砖砌体→土方回填。

(3) 边坡

严格实行自上而下逐级开挖、逐级支护的分层开挖防护加固的施工工艺。土质边坡开挖不宜爆破，应采用机械开挖，并辅以人工修整坡面，使其平整。岩质边坡开挖要求



慎用爆破方式，严禁使用大爆破，应选用预裂爆破、光面爆破等控制爆破技术，特别是临近设计坡面 2~3m 范围岩层开挖，应采用浅孔、小药量爆破，以保证边坡岩体的完整和坡面平整光滑。

填方边坡采用分层强夯处理，以坡脚线作为最外侧夯点边界（外侧夯点锤边缘离超填边坡坡面距离应留足够的安全距离）。边坡回填前应对地表进行清表处理。

2.2.5.4 施工道路

（1）路基工程

路基施工采用机械施工为主，适当辅助人工施工。

路基施工前先清除路基范围内的草皮、树根、淤泥、积水，并翻松，平整，压实地基。表层松散土清除厚度约 5cm~25cm，采用推土机或挖掘机推铲，并结合人工清理。

施工时，根据设计资料精确测放路基坡脚线，严格控制本工程施工扰动范围。随后按照“基地处理——摊铺平整——洒水晾晒——碾压夯实——路基修整”的顺序进行路基施工。路基挖填、碾压均采用机械化施工，以中、小型施工机械为主。

路基边沟、截水沟和排水沟开挖均采用人工配合小型机械。

（2）边坡

严格实行自上而下逐级开挖、逐级支护的分层开挖防护加固的施工工艺。土质边坡开挖不宜爆破，应采用机械开挖，并辅以人工修整坡面，使其平整。岩质边坡开挖要求慎用爆破方式，严禁使用大爆破，应选用预裂爆破、光面爆破等控制爆破技术，特别是临近设计坡面 2~3m 范围岩层开挖，应采用浅孔、小药量爆破，以保证边坡岩体的完整和坡面平整光滑。

2.2.5.5 海工工程

海工构筑物包括取水头部及两侧直立翼墙、取水导流堤、厂区护岸、2 个排水隧洞及排水口构筑物、拦污网 4 处及施工围堰。

（1）取水导流堤施工方法

1) 堤心石推填

① 石料推填

石料运至现场推填作业面，采用推土机进行堤心石推填施工。测放出堤身推填顶边线，并立标杆，在标杆上测放推填的标高；石料推填的顶面标高按照设计标高控制。施工员根据导标指挥自卸车直接倾倒石料，然后采用推土机推填，测量员及时采用 GPS



定位系统进行边线和标高复核。在堤身推填过程中有意识的把规格较大的堤心石推填在外坡面，跟进的履带挖掘机及时进行理坡施工，使理完的堤心石具有一定的防护能力。

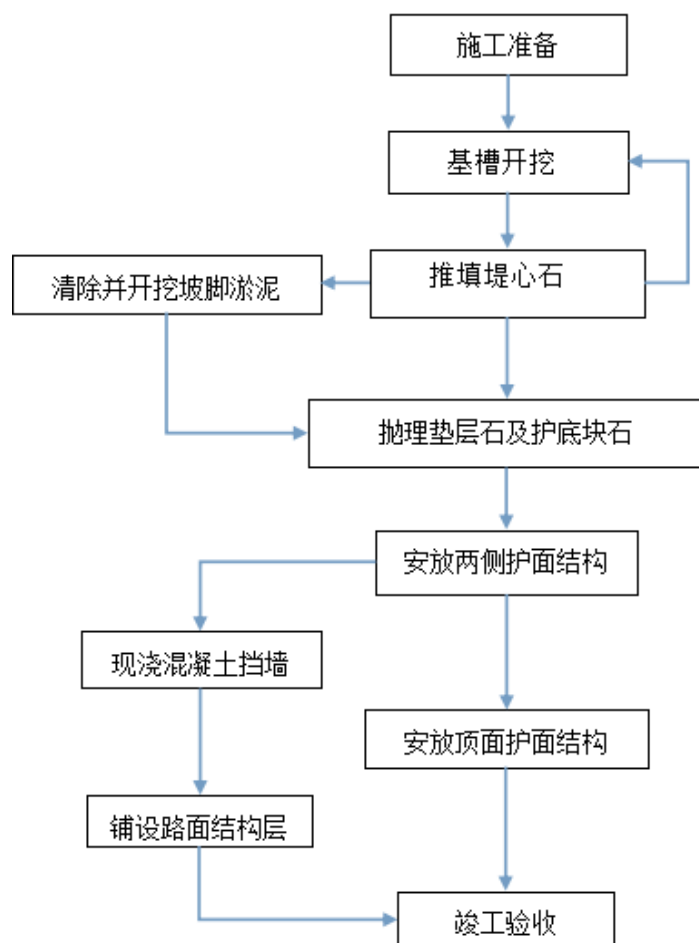


图 2.2-4 斜坡堤主要施工工艺流程图

②各种垫层石、压脚棱体块石、护底块石的抛填及理坡

各种规格的垫层块石均由自卸汽车运至施工现场直接抛填，推土机推平，装载机补坡。再用 0.8m^3 长臂反铲和 1.2m^3 反铲进行整理（去高补低）理坡。水下部位潜水员检测理坡。长臂挖掘机理坡前，测量放样人工理出一段样板，挖掘机照样板进行理坡。

压脚棱体块石、护底块石抛填施工时，在堤顶配置大型履带吊机（150t），利用吊机和抛填物的相对位置，计算出抛点中心相对于吊机中心的极坐标，当棱体块石由汽车运到现场后，将块石倒入料斗内，吊机利用吊杆根据不同的水平转角和仰角（事先计算出），分层、定点、定量将棱体块石、护底块石抛到预定位置。

150t 履带吊机当扒杆长为 33m、工作半径 30m 时，可吊重 15.1t。

对于距坡脚较远的护底块石则采用民船（或方驳、反铲组合）乘潮进行抛填。

2) 基槽挖泥

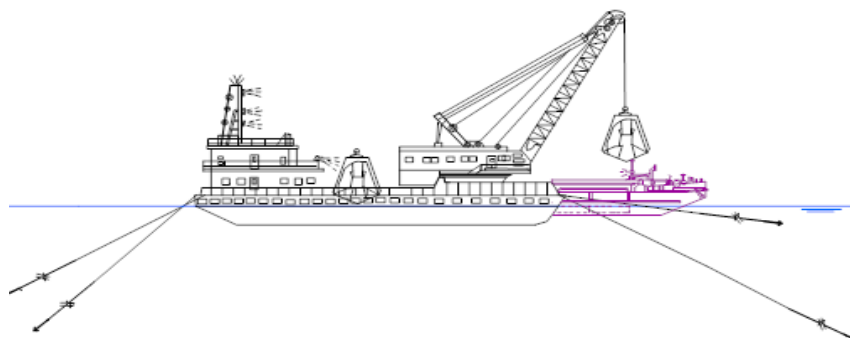


图 2.2-5 挖泥施工示意图

基槽挖泥可用抓斗式挖泥船（斗容 8m^3 ），配 $500 \sim 1000\text{m}^3$ 自航泥驳进行挖泥，挖泥船定位可采用船上配备的 GPS 测量系统控制船位。挖泥施工根据开挖深度宜分段、分层进行。每完成一段及时进行验收以便下一工序进行施工。

（2）排水构筑物施工方法

1) 排水隧洞施工

排水隧洞施工采用矿山法+盾构法施工。对陆域基岩地段采用矿山法前、后导洞方案，盾构机由工作井内空推整体始发，穿过基岩地段后采用泥水平衡+TBM 双模盾构掘进至排水重点，最后在洞内拆解运出。

2) 排水头部施工

排水头部采用垂直顶升方案。盾构隧洞施工结束，及时将顶升段隧洞内清理干净，准备垂直顶升施工。顶升系统主要由顶升基架、顶力系统、顶升装置、搬运设施组成。顶升管节先在地面上完成内外防腐措施，随后将立管运输至隧道内顶升工作面。顶升过程中各千斤顶伸缩同步、匀速进行，使管节平稳、垂直向上逐节顶升，直至底座管节顶升到设计标高。垂直顶升施工时先顶最后一节（即靠近盾构机头一边的一座），然后依次向外顶升各座立管。

（3）取水明渠开挖及炸礁

1) 取水明渠开挖

取水明渠在干施工围堰内开挖，具备陆上干施工条件。采用浅孔爆破及预裂爆破法相结合的施工方法。基岩爆破时，为防止过爆造成对基岩的破坏，预留一定厚度采用振动破碎头或风镐进行开挖断面修理。开凿接近结构边线时采用人工施工，尽量避免超挖。

2) 水下炸礁

水下炸礁作业范围主要为取水口门处不具备干施工作业条件的明渠内疏浚。

（4）内护岸和取水口开挖施工

内护岸和取水口开挖施工与取水明渠开挖一同进行,采用相同的施工方法进行炸岩开挖。对于内护岸永久边坡采用锚杆+双层钢筋网现浇混凝土板支护,其他区域仅分级开挖。本边坡必须采取随挖随支护的施工方法,严禁一次开挖到底,应开挖一级,支护一级,然后再开挖下一级,同时也要避免开挖暴露时间过长。

(5) 拦污网施工方法

1) 本工程拦污平台桩基采用灌注桩,可选用冲击钻机和回旋钻机施工。

主要的施工流程为:施工准备→放线定位→工作平台搭建→护筒安设→钻机就位→制浆→泥浆、储存及输送→钻孔→清孔、验收→钢筋笼制作安装→安装浇筑导管→灌注混凝土→泥浆回收。

产生的泥浆应经过泥浆沉淀池进行处理。泥浆池开挖时边坡按要求放坡,开挖土方不得高堆于泥浆池四周。泥浆沉淀池开挖后,必须用挖掘机辅以人工平整、夯实。泥浆池开挖后立即进行安全防护,并设置夜间照明设施。泥浆经自然晾晒后,用挖掘机将在泥浆池内沉淀的废渣挖装,采用自卸汽车运至指定区域堆存。

2) 桩基平台可采用吊模施工方法。钢筋在现场加工厂制作,水上运至施工现场,方驳吊机配合吊运、人工现场安放或绑扎成型,模板可采用组合钢模板,模板支立完成并埋设预埋件后,采用混凝土拌和船进行浇筑。

(6) 施工围堰的施工和拆除

施工围堰和取水明渠防波堤一同施工,施工方法相同。待取水头部等需干施工的构筑物完成后,可由陆上拆除围堰的护面块体和垫层块石。最后在水上挖除剩余堤心石和防渗墙结构。

2.3 工程占地

根据主体设计总图专业资料,从水土保持专业角度,由于厂外辅助设施区、厂前区一期工程已建成,不纳入本期工程征占地范围。本期项目占地包括厂区、边坡及防排洪工程区、施工道路区、施工生产生活区、海工工程区、表土堆存场区等6个部分。本项目为点型建设项目,工程占地全部位于温州市苍南县。占地现状类型包括工矿仓储用地中的工业用地、林地、草地、建设用地、水域及水利设施用地。

(1) 厂区

本区占地面积为 30.72hm^2 ,包括3、4号机组厂房区、BOP厂房区、配电装置区,其中本期新增占地面积 5.81hm^2 ,其余 24.91hm^2 为利用一期工程施工生产区用地。

占地现状类型包括工矿仓储用地中的工业用地,林地中的乔木林地,草地;占地性



质为永久占地。

(2) 施工生产生活区

本区总用地面积为 111.08hm^2 ，其中利用一期工程已征地 48.12hm^2 ，新增占地 62.96hm^2 ，一期工程已征地包括 5、6 号机组场平至 60m 平台作为施工生产区（该区二期工程场平至 17m 作为二期工程施工生产区）和场区北侧施工生产区、一期厂区北侧施工生活区、场区西侧 115m 平台 A 区，二期工程新增占地包括场区西侧 115m 平台 B/C 区、100m 平台、17m 平台和库下施工区、虎口壑施工区。

占地现状类型包括工矿仓储用地中的工业用地，林地中的乔木林、灌木林，草地，建设用地；占地性质为临时占地。

(3) 边坡及防排洪工程区

本区占地面积为 21.49hm^2 ，包括为 3~6 号机组场平区北侧、西侧边坡及本期工程排洪沟占地，其中本期新增占地面积 17.91hm^2 ，其余 3.58hm^2 为一期工程设计边坡占地。

占地现状类型包括工矿仓储用地中的工业用地，林地中的乔木林地、灌木林；3、4 号机组边坡占地性质为永久占地，5、6 号机组边坡占地性质为临时占地。

(4) 施工道路区

本区总用地面积为 12.26hm^2 ，其中 2#连接路南段东侧边坡与一期工程设计的 6 号机组占地范围内 60m 以上边坡重复占地面积 2.80hm^2 ，新增占地 9.46hm^2 。

占地现状类型包括工矿仓储用地中的工业用地，林地中的乔木林、灌木林，草地；占地性质为临时占地。

(5) 海工区

本区总占地面积为 15.00hm^2 ，指本期工程场内护岸占地、取水导流堤出露海水面以上部分、围堰和一期工程大件码头、取水西导流等，占地现状为水域及水利设施用地中的海域、海工建筑物用地和草地，占地性质为永久占地。

(6) 表土堆存场区

本区总用地面积为 4.02hm^2 ，为本期新增占地，占地现状为工矿仓储用地中的工业用地。

综上，本工程总征占地面积为 194.68hm^2 ，其中与一期工程重复占地 79.52hm^2 ，本期工程新增占地面积 115.16hm^2 。

本工程占地情况详见表 2.3-1。



表 2.3-1

工程占地汇总表

单位: hm^2

项目区			占地性质		小计	土地类型						
			永久占地	临时占地		工矿仓储用地	林地		草地	建设用地	水域及水利设施用地	
						工业用地	乔木林	灌木林			海域	海工建筑物用地
厂区			30.72		30.72	22.8	2.11		5.81			
施工生 产生活 区	场区 5、6 号机组			24.93	24.93	19.94	4.49	0.50				
	场区西 侧	场区西侧 115m 平台 B 区/C 区		6.63	6.63		2.65		3.98			
		场内西侧 100m 平台		11.70	11.7		11.7					
		场内西侧 17m 平台搅拌站		2.45	2.45		2.45					
		场区西侧 17m 平台危险品库		0.4	0.4		0.4					
		场区西侧 115m 平台 A 区		5.39	5.39	5.39						
	场区北侧一期已建施工生产区			16.8	16.8	16.8						
	厂区北侧一期已建施工生活区			1	1	1						
	库下			12.7	12.7		6.35	3.81	1.65	0.89		
	虎口壑			29.08	29.08	29.08						
	小计			111.08	111.08	72.21	28.04	4.31	5.63	0.89		
边坡及防排洪工程区			10.6		10.60	0.04	4.20	6.36				
				10.89	10.89	1.67	9.22					
海工工程区			15.04		15.04			3.06		11.87	0.11	
				0.07	0.07					0.07		
施工道路区				12.26	12.26	2.80	3.51	1.22	4.73			
表土堆存场区				4.02	4.02	4.02						
合计			56.36	138.32	194.68	103.54	47.08	11.89	19.23	0.89	11.94	0.11

2.4 土石方平衡

2.4.1 厂区

(1) 场平

根据主体工程可研报告，三澳核电厂一期工程完成二期工程 3、4 号机组厂区场平至 47~60m，现状大部分为一期工程施工生产场地，地表基本已全部开挖或回填。

在一期工程场平至 47~60m 的基础上，二期工程设计场平至 17m，挖方总量 838.00 万 m^3 ，其中表土 1.43 万 m^3 、土方 573.57 万 m^3 、石方 263 万 m^3 ；仅 3[#]机组场地西南侧少量沿海区域场地自然标高在 11.25m~14.71m，需回填土石方，根据计算，厂区场平需回填总量 1.6 万 m^3 ，全部为土方，均为自身场平挖方；另外场平开挖石方 145.70 万 m^3 调出至海工工程作为规格料，剥离表土 1.43 万 m^3 全部调出至表土堆存场堆放，留作三期使用。

综上，厂区场平工程开挖土石方总量 838.00 万 m^3 ，回填总量 1.60 万 m^3 ，调出 146.57 万 m^3 ，余方 690.70 万 m^3 ，其中表土 1.43 万 m^3 ，土方 571.97 万 m^3 ，石方 117.30 万 m^3 。

(2) 建筑物基础

包括主厂区范围内所有建构筑物负挖及基坑回填土石方工程量，包括核岛、常规岛、BOP、泵房、廊道等。

根据主体工程设计资料，本期厂区范围建构筑物基础土石方负挖产生挖方量 157.20 万 m^3 ，其中土方 16.20 万 m^3 ，石方 141.0 万 m^3 ；填方量 26.20 万 m^3 ，其中土方 2.7 万 m^3 ，石方 23.5 万 m^3 ；余方量 131.0 万 m^3 ，其中土方 13.50 万 m^3 ，石方 117.50 万 m^3 。

本期厂区主要建构筑物负挖工程量见表 2.4-1。

表 2.4-1 厂区主要建构筑物负挖工程量

项目	负挖 (万 m^3)			回填 (万 m^3)			余方 (万 m^3)		
	土方	石方	总量	土方	石方	总量	土方	石方	总量
3 号核岛	8.64	20.16	28.80	1.44	3.36	4.80	7.20	16.80	24.00
4 号核岛	2.88	25.92	28.80	0.48	4.32	4.80	2.40	21.60	24.00
3 号常规岛		19.20	19.20		3.20	3.20		16.00	16.00
4 号常规岛		19.2	19.20		3.2	3.20		16	16.00
3、4 号机组联合泵房		36	36.00		6	6.00		30	30.00
3、4 号机组 BOP 区	1.08	6.12	7.20	0.18	1.02	1.20	0.9	5.1	6.00
3、4 号机组廊道	3.6	14.4	18	0.6	2.4	3	3	12	15
合计	16.20	141.00	157.20	2.70	23.50	26.20	13.50	117.50	131.00

2.4.2 边坡及防排洪工程区

主要包括 3~6 号机组厂区北侧、西侧边坡及本期工程排洪沟的土石方工程量。根据主体工程设计资料，工程边坡挖方总量为 375.0 万 m^3 ，其中表土 2.61 万 m^3 ，土方



226.39 万 m^3 ，石方 146.0 万 m^3 ；排洪沟挖方总量为 15.0 万 m^3 ，其中土方 12.0 万 m^3 ，石方 3.0 万 m^3 ，回填总量为 5.0 万 m^3 ，其中土方 2.0 万 m^3 ，石方 3.0 万 m^3 。

经水保方案复核，边坡区绿化护坡需回填表土，表土回覆量共约 2.61 万 m^3 ，全部来源自身剥离表土。

复核后，边坡及防排洪工程区挖方 390.0 万 m^3 ，其中表土 2.61 万 m^3 ，土方 238.39 万 m^3 ，石方 149.0 万 m^3 ；填方 7.61 万 m^3 ，其中表土 2.61 万 m^3 ，土方 2.00 万 m^3 ，石方 3.00 万 m^3 ；余方为 382.39 万 m^3 ，其中土方 236.39 万 m^3 、石方 146.00 万 m^3 。

2.4.3 施工生产生活区

本期工程施工生产生活区主要为场区北侧、一期工程厂区北侧已建施工生产生活区，场区 5、6 号机组场平区域，场区西侧，库下，虎口壑，其中场区北侧施工生活区和一期工程厂区北侧施工生活区及场区西侧 115m 平台 A 区由一期工程已建，本期可直接利用，不再发生一般土石方工程量；虎口壑场地平整为虎口壑场地平整工程建设内容，本工程不计列；所以，本区土石方量主要为场区西侧 115mB、C 区/100m/17m 平台、库下和场区 5、6 号机组场平（60m 平台场平至 17m）区域。根据主体工程设计资料，施工生产生活区土石方开挖总量 836.07 万 m^3 ，其中表土 4.85 万 m^3 ，土方 447.05 万 m^3 ，石方 384.18 万 m^3 ；填筑总量 103.61 万 m^3 ，其中土方 98.81 万 m^3 ，石方 4.80 万 m^3 ，工程实施期间施工生产生活区、施工道路一般于工程前期最早施工，所以主体设计有填筑需求的施工生产生活区填筑土石方量优先利用自身开挖量，不足部分可从就近施工道路调入，多余土石方作为余方全部外运至工程区周边项目综合利用。各区细项工程量统计详见表 2.4-2。

表 2.4-2 主体设计的施工生产生活区土石方表

施工生产区		项目	挖方				填方				备注
			表土	土方	石方	小计	土方	石方	小计		
库下		场地	0.07	1.01	0.30	1.38		4.80	4.80	场区临建设施区间连接路填方	
		边坡	1.67	17.56	5.33	24.57					
场区西侧	100m 平台	场地	0.97	12.53		13.50	60.30		60.30		
		边坡	0.20	0.60		0.80	38.50		38.50		
	115m 平台 B、C 区	场地	1.10	2.92	1.47	5.49					
		边坡		0.06	0.08	0.14					
	17m 平台	场地	0.09	16.42		16.50	0.01		0.01		
		边坡	0.20	8.50		8.70					
场区 5、6 号机组占地范围		场地	0.55	387.45	377.00	765.00					
合计		场地	2.78	420.33	378.77	801.87	60.31	4.80	65.11		
		边坡	2.07	26.72	5.42	34.21	38.50	0.00	38.50		
		合计	4.85	447.05	384.18	836.07	98.81	4.80	103.61		



经水保方案复核，主体设计未考虑施工生产生活区边坡生态防护回覆表土量 1.70 万 m^3 ，来源于二期工程剥离表土。

表 2.4-3 施工生产生活区表土回覆量及来源统计表

施工生产生活区	项目	面积 (hm^2)	回覆表土量 (万 m^3)
库下	边坡及平台	格构客土植草	0.09
		平台种植绿化	0.18
		喷混植生	0.4
100m 平台	边坡及平台	喷混植生	3.5
		平台种植绿化	2.0
		格构客土植草	0.02
115m 平台 B、C 区	边坡及平台	平台种植绿化	0.06
		喷混植生	0.46
		格构客土植草	0.01
17m 平台	边坡及平台	喷混植生	1.05
合计	边坡及平台	7.77	1.70

综上，结合工程施工进度计划及就近平衡，施工生产生活区开挖土石方总量土石方开挖总量 836.07 万 m^3 ，其中表土 4.85 万 m^3 ，土方 447.05 万 m^3 ，石方 384.18 万 m^3 ；填筑总量 105.31 万 m^3 ，其中表土 1.70 万 m^3 ，土方 98.81 万 m^3 ，石方 4.80 万 m^3 ；调入 57.79 万 m^3 ，其中土方 57.79 万 m^3 （从施工道路区调入 21.37 万 m^3 ，区内调配 36.42 万 m^3 ）；余方总量 752.14 万 m^3 ，其中表土 3.16 万 m^3 ，运至表土堆存场堆放；土方 369.61 万 m^3 ，石方 379.38 万 m^3 ，全部外运出项目区外。

2.4.4 施工道路区

本工程共布置 4 条道路，其中 3[#]连接路横跨厂区北侧边坡，场平及排水沟工程量在边坡工程区考，道路工程量主要包括道路场平及截排水沟沟槽开挖土石方，根据道路设计资料统计，施工道路开挖土石方总量 101.07 万 m^3 ，其中表土 1.60 万 m^3 ，土方 21.73 万 m^3 ，石方 78.11 万 m^3 ，无填方，开挖量作为余方全部外运。主体设计的各连接路土石方工程量详见表 2.4-4。

表 2.4-4 主体设计的施工道路土石方工程量表

道路名称	项目	挖方 (万 m^3)			
		表土	土方	石方	小计
1 [#] 连接路	场平	0.32	8.48	8.7	17.50
	沟槽		0.06	0.01	0.07
2 [#] 连接路	场平	1.19	11.5	69.2	81.92
	沟槽		0.3	0.2	0.47
4 [#] 连接路	场平	0.08	0.99		1.08
	沟槽		0.04		0.04
合计	场平	1.60	20.95	77.95	100.50
	沟槽		0.41	0.16	0.57
	合计	1.60	21.37	78.11	101.07



经水保方案复核,主体设计未考虑道路边坡生态护坡表土回覆量,通过计算分析,施工道路区回覆表土量 0.85 万 m^3 。

结合工程施工时序及就近施工区土石方填筑需求,经复核,施工道路开挖土石方总量 101.07 万 m^3 ,其中表土 1.60 万 m^3 ,土方 21.73 万 m^3 ,石方 78.11 万 m^3 ,全部为表土;调出 21.37 万 m^3 土方至附近场区西侧施工生产区,剩余土石总量 78.85 万 m^3 ,其中表土 0.75 万 m^3 ,运至表土堆存场堆放,石方 78.11 万 m^3 全部外运至项目区周边项目综合利用。

表 2.4-5 施工道路区表土回覆量统计表

道路名称	项目		面积 (hm^2)	回覆表土量 (万 m^3)
1#连接路	边坡及平台	平台种植绿化	0.18	0.09
		喷混植生	0.36	0.04
2#连接路	边坡及平台	格构客土植草	0.03	0.01
		平台种植绿化	0.88	0.44
		喷混植生	1.88	0.19
4#连接路	边坡及平台	格构客土植草	0.20	0.06
		平台种植绿化	0.06	0.03
		喷混植生	0.03	0.003
合计	边坡		3.61	0.85

2.4.5 海工工程区

本期海工工程区主要包括临时围堰、取水工程、大件码头改造、排水工程等的土石方量。

临时围堰填筑需回填石方 15 万 m^3 ,主要来源于厂区场平石方,工程完工后,围堰拆除,拆除料作为余方外运。

取水工程包括取水导流堤、取水内护岸、取水头部、取水明渠、取水隧洞,前池岸壁,开挖土石方及淤泥总量 203.90 万 m^3 ,根据海工设计及施工布置,自身开挖表土 0.65 万 m^3 运至指定的表土堆存场用于本工程后期迹地恢复覆土,其它土石方及淤泥不能满足取水导流堤、取水头部填筑,全部作为余方外运或抛淤;取水导流堤、取水头部需填筑石方总量 129.70 万 m^3 ,全部来自厂区场平开挖石方。

大件码头改造需回填石方 4.8 万 m^3 ,全部来自厂区场平开挖石方。

排水工程包括虹吸井和盾构井、排水头部构筑物、排水隧洞,开挖土石方总量 45.75



万 m^3 ，根据海工设计，取水工程开挖土石方不能自身利用，全部作为余方外运；排水头部构筑物回填石方 1.00 万 m^3 ，全部来自厂区场平开挖石方。

综上，海工工程区土石方挖方总量 265.30 万 m^3 ，其中表土 0.65 万 m^3 ，土方 24.15 万 m^3 ，石方 227.20 万 m^3 ，淤泥 13.30 万 m^3 ；填方 145.70 万 m^3 ，全部为石方，来自厂区场平开挖石方；余方总量为 265.30 万 m^3 ，其中表土 0.65 万 m^3 ，运至表土堆存场堆放，土方 24.15 万 m^3 ，石方 227.20 万 m^3 ，淤泥 13.30 万 m^3 。

表 2.4-6 海工工程区的土石方统计表

项目	开挖量 (万 m^3)				填方量 (万 m^3)	
	石方	土方	炸岩	淤泥	堤心石	规格石
取水导流堤	0.4			12.5	89.2	28.2
取水内护岸	28.1					
取水头部	15.5				2.7	4.8
取水隧洞	17.3					
前池岸壁	54					
临时围堰					10.1	4.9
大件码头改造					4.5	0.3
排水隧洞	9.2	22.2				
虹吸井和盾构井	11.6	2.6				
排水头部构筑物				0.8	0.3	0.7
取水明渠	67.6		8.5			
临时围堰	15					
合计	218.7	24.8	8.5	13.3	106.8	38.9

综合各工程区的土石方情况，结合二期工程土石方平衡报告，除海工开挖石方外，其他防治区开挖多余石方按照 45%成料率作为骨料等建材的利用，计算得出，三澳核电厂二期工程建设开挖土石方总量 2587.64 万 m^3 （自然方，下同），其中表土 11.15 万 m^3 ，淤泥 13.30 万 m^3 ，土方 1320.70 万 m^3 ，石方 1242.49 万 m^3 ；回填土石方总量 287.27 万 m^3 ，其中表土 5.16 万 m^3 ，土方 105.11 万 m^3 ，石方 177 万 m^3 ；自身利用量 83.78 万 m^3 ；区间调配量 203.49 万 m^3 ；余方总量 2300.37 万 m^3 ，其中作为其他工程骨料等建材利用方 377.23 万 m^3 、表土 5.99 万 m^3 、土方 1215.60 万 m^3 、石方 688.25 万 m^3 、淤泥 13.30 万 m^3 。二期工程土石方平衡详见表 2.4-7。



表 2.4-7		土石方平衡表								单位：万 m ³	
项目组成	名称	类别	挖方	作为骨料等 建材利用方	填方	自身利用	直接调运				余方
							调入		调出		数量
							数量	来源	数量	去向	
厂区	场平	表土	1.43								1.43
		土方	573.57		1.60	1.60					571.97
		石方	263.00	52.79					145.70	海工区	64.52
		小计	838.00	52.79	1.60	1.60			145.70		637.92
		土方	16.20		2.70	2.70					13.50
		石方	141.00	52.88	23.50	23.50					64.63
		小计	157.20	52.88	26.20	26.20					78.13
	小计	表土	1.43								1.43
		土方	589.77		4.30	4.30					585.47
		石方	404.00	105.66	23.50	23.50			145.70		129.14
		小计	995.20	105.66	27.80	27.80			145.70		716.04
边坡及 防排洪 工程区	边坡	表土	2.61		2.61	2.61					
		土方	226.39								226.39
		石方	146.00	65.70							80.30
		小计	375.00	65.70	2.61	2.61					306.69
		土方	12.00		2.00	2.00					10.00
		石方	3.00		3.00	3.00					
		小计	15.00		5.00	5.00					10.00
	小计	表土	2.61		2.61	2.61					
		土方	238.39		2.00	2.00					236.39
		石方	149.00	65.70	3.00	3.00					80.30
		小计	390.00	65.70	7.61	7.61					316.69
施工 生产区	库下	表土	1.75		0.16	0.16					1.59
		土方	18.57								18.57
		石方	5.63	0.37	4.80	4.80					0.46
		小计	25.95	0.37	4.96	4.96					20.62
	场区西侧	表土	2.56		1.54	1.54					1.02
		土方	41.02		98.81	41.02	36.42	场区 5、6 号机组场地			
							21.37	施工道路区			
		石方	1.55	0.70							0.85
		小计	45.13	0.70	100.35	42.56	57.79				1.87
	场区 5、6 号机组场地	表土	0.55								0.55
		土方	387.45						36.42	场区西侧	351.03
		石方	377.00	169.65				21.37			207.35
	小计	表土	4.85	0.00	1.70	1.70					3.16
		土方	447.05	0.00	98.81	41.02	57.79		36.42		369.61
		石方	384.18	170.72	4.80	4.80					208.66
		小计	836.07	170.72	105.31	47.52	57.79		36.42		581.42

续表 2.4-7			土石方平衡表								单位：万 m ³		
项目组成	名称		类别	挖方	作为骨料等 建材的利用方	填方	自身利用	直接调运				余方	
								调入		调出		数量	
	数量	来源						数量	去向				
施工 道路区	场平及沟槽		表土	1.60		0.85	0.85					0.74	
			土方	21.37					21.37	场区西侧施工生产区			
			石方	78.11	35.15							42.96	
			小计	101.07	35.15	0.85	0.85			21.37		43.70	
海工区	临时围堰		石方	15.00		15.00		15.00	厂区			15.00	
	取水工程	取水导流堤	石方	0.40		117.40		117.40	厂区			0.40	
			淤泥	12.50								12.50	
			表土	0.65								0.65	
		取水内护岸	石方	28.10								28.10	
			取水头部	石方	15.50		7.50		7.50	厂区			15.50
		取水明渠	石方	76.10								76.10	
		取水隧洞	石方	17.30								17.30	
		前池岸壁	石方	54.00								54.00	
	大件码头改造		石方			4.80		4.80	厂区				
	排水工程	虹吸井和盾构井	土方	2.60									2.60
			石方	11.60									11.60
		排水头部构筑物	石方			1.00		1.00	厂区				
			淤泥	0.80									0.80
		排水隧洞	土方	21.55									21.55
			石方	9.20									9.20
	小计		表土	0.65									0.65
			土方	24.15									24.15
			石方	227.20		145.70		145.70					227.20
			淤泥	13.30									13.30
			小计	265.30		145.70		145.70			0.00		265.30
合计			表土	11.15		5.16	5.16	0.00		0.00		5.99	
			土方	1320.71		105.11	47.32	57.79		57.79			1215.60
			石方	1242.49	377.23	177.00	31.30	145.70		145.70			688.25
			淤泥	13.30									13.30
			小计	2587.64	377.23	287.27	83.78	203.49		203.49			1923.14

2 项目概况

厂区	余方716.04 表土1.43 土方585.47 石方129.14	作为骨科等建材的利用方105.66 石方105.66	挖方995.20 表土1.43 土方589.77 石方404.00	自身利用27.80 土方4.30 石方23.50	填方27.80 土方4.30 石方23.50
边坡及防洪工程区	余方316.69 土方236.39 石方80.30	作为骨科等建材的利用方65.70 石方65.70	挖方390.00 表土2.61 土方238.39 石方149.00	自身利用7.61 表土2.61 土方2.00 石方3.00	填方7.61 表土2.61 土方2.00 石方3.00
施工生产生活区	余方581.42 表土3.16 土方369.61 石方208.66	作为骨科等建材的利用方170.72 石方170.72	挖方836.07 表土4.85 土方447.05 石方384.18	自身利用47.52 表土1.70 土方41.02 石方4.80	填方105.31 表土1.70 土方98.81 石方4.80
施工道路区	余方43.70 表土0.74 石方42.96	作为骨科等建材的利用方35.15 石方35.15	挖方101.07 表土1.60 土方21.37 石方78.11	自身利用0.85 表土0.85	填方0.85 表土0.85
海工工程区	余方265.30 表土0.65 土方24.15 石方227.20 淤泥13.30		挖方265.30 表土0.65 土方24.15 石方227.20 淤泥13.30		填方145.70 石方145.70
合计	余方1923.14	作为骨科等建材的利用方377.23	挖方2587.64	自身利用83.78	填方287.27

图 2.4-1 土石方流向框图 单位: 万 m³

2.4.6 表土平衡

(1) 表土剥离及堆存

厂区基本上由一期工程场平并剥离了表土，本期工程现场仅厂区南侧有少量表土可剥离。

根据现场调查，目前剩余可剥离表土主要分布在边坡及防排洪工程区、新增施工生产区、施工道路区等，施工未扰动区域占地类型为林草地，本方案对本期工程扰动范围内林草地区域进行表土剥离，表土剥离面积为 78.20hm^2 ，根据现场调查及一期剥离经验，二期工程征占地范围内乔木林地表土层厚约 $5\sim 15\text{cm}$ ，灌木林地表土层厚约 $10\sim 20\text{cm}$ ，草地表土层约 $15\sim 25\text{cm}$ ，剥离量约 11.15万 m^3 。

剥离的表土除主厂区边坡自身边坡防护需表土量外，其余全部运往本工程于绿能小镇布置的表土堆放场堆存，就近堆放表土 2.61万 m^3 堆存时间 2 年；其余表土 8.54万 m^3 ，堆存在绿能小镇布置的表土堆存场，平均堆高约 2.3m ，堆场占地约 4.02hm^2 ，堆存时间约 0.5-6 年。

(2) 表土保护及利用规划

由于二期工程施工生产生活区、施工道路等临时用地在二期工程完工后会继续转为三期工程用地，在二期工程施工结束后不考虑进行迹地恢复。二期工程仅边坡绿化需要利用表土。二期工程厂区、施工生产生活区、施工道路区边坡采用喷混植生、格构护坡、马道平台载土槽护坡总面积 19.65hm^2 ，其中喷混植生覆土厚度按 10cm 计、格构护坡覆土厚度按 30cm 计、马道平台载土槽护坡覆土厚度按 50cm 计，边坡生态防护覆土量 5.16万 m^3 。

二期工程表土剥离量 11.15万 m^3 ，回覆量 5.16万 m^3 ，多余表土 5.99万 m^3 堆存于本工程设置的表土堆存场，留作三期工程使用。

本项目各细项表土保护与利用情况见下表 2.4-8~10 所示。

表 2.4-9 表土回覆分析表

防治分区		回覆对象	回覆面积 (hm^2)	回覆厚度 (m)	回覆量 (万 m^3)
施工生产生活区	场区西侧	边坡绿化	7.1	0.1/0.3/0.5	1.54
	库下	边坡绿化	0.7	0.1/0.3/0.5	0.16
边坡工程区		边坡喷混植生	3.49	0.1	0.35
		边坡格构植草	0.66	0.3	0.20
		平台绿化	4.12	0.5	2.06
施工道路区		边坡绿化	3.61	0.1/0.3/0.5	0.85
合计			19.65		5.16



表 2.4-8

表土剥离分析表

分区		表土剥离								堆存位置	
		剥离面积（hm ² ）				剥离量（万 m ³ ）					
		乔木林地	灌木林地	草地	小计	乔木林地	灌木林地	草地	小计	绿能小镇表土堆存场	就近堆存在厂区边坡坡脚
厂区		2.11		5.81	7.92	0.21		1.22	1.43	1.43	
施工生产 生活区	场区 5、6 号机组	4.49	0.50		4.99	0.45	0.10		0.55	0.55	
	场区西侧 115m 平台 B 区、C 区	2.65		3.98	6.63	0.27		0.84	1.10	1.10	
	场区西侧 100m 平台	11.70			11.70	1.17			1.17	1.17	
	场内西侧 17m 平台搅拌站	2.45			2.45	0.25			0.25	0.245	
	场区西侧 17m 平台危险品库	0.40			0.40	0.04			0.04	0.04	
	库下	6.35	3.81	1.65	11.81	0.64	0.76	0.35	1.75	1.75	
	小计	28.04	4.31	5.63	37.98	2.80	0.86	1.19	4.86	4.86	
边坡及防排洪工程区		13.42	6.36	0.00	19.78	1.34	1.27		2.61		2.61
施工道路区		3.51	1.22	4.73	9.46	0.35	0.24	1.00	1.60	1.60	
海工区				3.06	3.06			0.65	0.65	0.65	
合计		47.08	11.89	19.23	78.20	4.71	2.38	4.06	11.15	8.54	2.61

备注：1.库下租地总面积 12.7hm²，根据库下场平布置图，场地及边坡预计扰动面积 7.22hm²，在表土剥离面积中只计列扰动面积。

表 2.4-10

表土利用规划分析表

分区		表土回覆		余方	去向
		边坡绿化（万 m³）	来源	数量	
			自身剥离		
厂区				1.43	本工程设置的表土堆存场，留作三期工程使用
施工生产 生活区	场区 5、6 号机组	1.54	1.54	1.57	
	场区西侧 115m 平台 B 区、C 区				
	场区西侧 100m 平台				
	场内西侧 17m 平台搅拌站				
	场区西侧 17m 平台危险品库	0.16	0.16	1.59	
	库下				
小计		1.70	1.70	3.16	
边坡及防排洪工程区		2.61	2.61		
施工道路区		0.85	0.85	0.74	
海工区				0.65	
合计		5.16	5.16	5.99	

2.4.7 余方处置规划

由土石方平衡可知，本期工程余方总量 2300.37 万 m^3 ，其中表土 5.99 万 m^3 ，集中堆存在表土堆存场，留作三期工程使用，外运处置余方总量 2294.38 万 m^3 。外运处置余方中，海域淤泥 13.30 万 m^3 ，陆上土石方约 2281.08 万 m^3 ，陆上部分包括土方 1215.60 万 m^3 ，石方 688.25 万 m^3 ，作为其他工程骨料等建材利用方 377.23 万 m^3 。

(1) 陆域余方处置

根据浙江省发展改革委办公室第 64 期关于《关于三澳核电项目土石方处置专题协调会议纪要》第三条“.....外运土石方必须全部交由苍南县人民政府依法按照竞争性方式处置。”，根据苍南县人民政府县长办公会议纪要[2021]17 号第二条“由县重大能源项目建设中心牵头负责，协调推进核电二、三期多余土石方的公开拍卖方案.....”，根据中共苍南县重大能源项目建设管理中心党组会议纪要 [2022]9 号第十三条“.....三澳核电二、三期土石方由县海西公司依法依规处置。”。

根据文件精神，本工程余方由苍南县海西建设发展有限公司依法依规处置，并承担余方处置相应的安全、质量、环保、水保责任。

苍南县海西建设发展有限公司（统一社会信用代码：91330327581652487G，以下简称“海西公司”）为苍南县国有资产投资集团有限公司的全资企业，经营范围包括绿能小镇规划与宣传、基础设施建设、土地开发整理、建材销售等。根据苍南县重大能源项目建设管理中心会议纪要，苍南县海西建设发展有限公司目前拟定的三澳核电二期工程流域余方处置方案主要包括周边项目综合利用、作为建材销售两种。

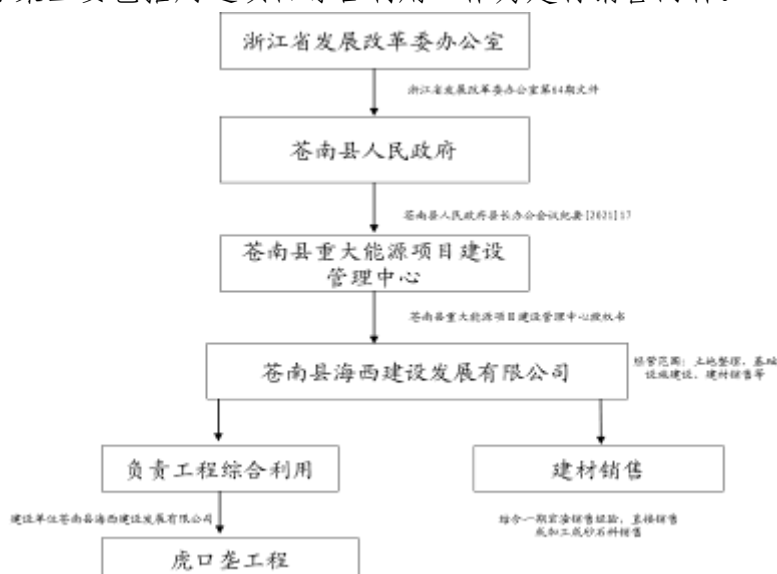


图 2.4-2 陆域余方处置方案流程图

1) 周边项目综合利用

为推动苍南县产业转型升级,推进霞关港产城联动发展,带动苍南县南片区域经济发展,2022年6月,苍南县海西建设发展有限公司启动了虎口垄场地平整工程设计工作。该工程是苍南县发展和改革局根据县政府专题会议纪要(2022)7号文件精神明确同意建设的6个已立项产业基地建设项目的基础工程(苍发改投〔2022〕11-16号批复),土石方填筑需求量巨大,三澳核电站二期工程余方可用于该工程场地回填。

苍南县虎口垄场地平整工程位于苍南县霞关镇虎口垄村霞关港彩霞大道东西地块(中心点地理坐标 $120^{\circ}28'49.99''E$, $27^{\circ}10'55.54''N$),距离三澳核电站运距约5km,交通道路主要依托进厂道路及土石方运输主干道路。

虎口垄工程属于新建项目,已于2022年7月22日取得苍南县发展和改革局的备案(项目代码:2207-330327-04-01-222432)。工程总用地面积 68.22hm^2 ,主要建设内容包括场地平整工程 58.83hm^2 、重力坝工程长480m、进场道路工程920m等。

该项目已于2022年7月编报完成水土保持方案报告书,并于2022年8月1日取得温州市水利局关于苍南县虎口垄场地平整工程水土保持方案的批复(温水许[2022]19号)(见附件14)。根据《苍南县虎口垄场地平整工程水土保持方案报告书(报批稿)》,该工程开挖总方量为28.88万 m^3 (表土7.51万 m^3 、土方21.37万 m^3);工程回填总方量1361.00万 m^3 (土方1192.29万 m^3 、石方161.20万 m^3 、种植土7.51万 m^3);自身利用量28.88万 m^3 (表土7.51万 m^3 、土方21.37万 m^3);工程外借方1332.12万 m^3 (土方1170.92万 m^3 、石方161.20万 m^3),借方全部来源于中广核浙江三澳电厂二期项目场地整平开挖土石方,通过地方政府处置进行接收,不设置取土场;本工程无余方。工期计划于2022年9月~2025年8月,其中场地回填区施工时间为2023年1月~2024年12月。该工程土石方回填时间基本上与三澳核电二期工程产生余方弃渣时段可相互匹配。

2) 作为建材销售

在虎口垄工程场地土石方填筑需求确定的基础上,本工程剩下余方总量948.96万 m^3 ,其中土方44.68万 m^3 ,石方688.25万 m^3 ,作为建材等的利用方216.03万 m^3 ,结合一期工程宕渣已售经验及项目区周边工程建设需求,可直接或加工后作为建筑材料销售,并考虑临时堆存场。

根据《中广核浙江三澳核电站二期工程厂区岩土工程勘察(可行性研究阶段)报告》,



本工程范围内分布的岩石主要以凝灰岩为主，由于含碱活性成份，所以不能作为混凝土骨料，但经过适当筛选或加工后可以满足各类工程不同部位对砂石料的需求，即作为骨料等建材利用方。

另外，余方中的石方结合一期工程宕渣（石方）销售经验可以用于类似温州港项目的场地回填。为保证三澳核电厂二期工程顺利的建设，海西公司于项目区周边开展了市场调研，主要调研了填海的项目，如苍南县海塘安澜工程（南片海塘）项目、瓯江口新区范围内项目等。苍南县海塘安澜工程（南片海塘）项目已立项，水保专题正在编制过程中。瓯江口新区范围内目前有温州瓯江口产业集聚区浅滩二期瓯帆路工程、温州瓯江口产业集聚区浅滩二期瓯锦大道工程、浙江温州海洋经济发展示范区浅滩二期雁波北路工程、浙江温州海洋经济发展示范区浅滩二期雁波南路工程 4 条路已立项，根据这 4 条路水土保持方案报告书报批稿（温瓯集经发审〔2021〕17 号、温瓯集经发审〔2021〕16 号、温瓯集经发审〔2022〕11 号、温瓯集经发审〔2022〕9 号），共需外借土石方 594.09 万 m^3 、渣土 64.88 万 m^3 、宕渣 278.9 万 m^3 、碎石 70.09 万 m^3 、土方 160.33 万 m^3 、种植土 19.89 万 m^3 。这 4 条路原计划是在 2021 年下半年~2022 年初开工，但由于借方来源问题，目前还未开工，待借方明确后，可即时开工。瓯江口新区二期范围内 4 条路位于温州瓯江口产业集聚区，位于三澳核电厂西侧，直线距离约 90km，是可以作为潜在直接销售的项目，主要采用海路运输方式，运距约 105km。可见余方中土方、石方是可以作为建材销售综合利用。

考虑到建材销售量多、时间长，苍南县海西建设发展有限公司在绿能小镇二期范围内南侧、西北侧布置总面积 52.11 hm^2 的堆存场地，作为备用堆场，距离三澳核电厂运距 5km，如遇预售土石方不能及时运至指定位置时，可临时堆存在该场地，目前该场地正在实施土地平整，预计 2022 年 10 月完工，施工时序刚好与二期工程开挖土石方衔接，堆存期间由苍南县海西建设发展有限公司做好相关相应防护措施，防治堆存期间水土流失。土方、石方应分开堆存，按两年之内土石方均未出售的最不利情况计算土方最大堆存高度约 5m，石方最大堆存高度约 20m，分 2 级台阶堆存，每级台阶堆放高度 10m，第一级台阶顶部设置 5m 宽马道，边坡按 1:1.5 自然放坡。根据海西公司承诺书（附件 14），若临时堆存场地启用，海西公司负责做好土石方临时转运及堆存期间相应防护措施，积极防治临时堆存场地水土流失，满足相应的安全、质量、环保、水保等法律法规要求。



（2）海域淤泥处置

为满足三澳核电项目海工工程建设需要，2016年8月，建设单位中广核苍南核电有限公司以广核苍〔2016〕44号文向国家海洋局东海分局提出申请中广核浙江三澳核电项目临时性海洋倾倒区的请示，同年9月27日国家海洋局东海分局以海东环〔2016〕368号文同意中广核浙江三澳核电项目临时性海洋倾倒区选划工作。2017年，建设单位委托上海东海海洋工程勘察设计院开展了三澳核电厂项目海洋倾倒区选划工作，于2019年4月编制完成了《浙江三澳核电厂海域工程疏浚物临时海洋倾倒区选划报告》，同年10月取得了浙江省海洋水产养殖研究所关于浙江三澳核电厂海域工程疏浚物临时海洋倾倒区选划报告（报批稿）审核意见，2020年2月中华人民共和国生态环境部2020年第9号公告公示确认了浙江三澳核电厂海域工程疏浚物临时海洋倾倒区选划报告推荐的倾倒区——浙江鲤鱼尾礁外临时海洋倾倒区，面积 1.5km^2 ，平均水深7.8m，具体是以 $120^\circ34'57.195''\text{E}$ ， $27^\circ14'25.281''\text{N}$ ； $120^\circ35'22.685''\text{E}$ ， $27^\circ14'2.120''\text{N}$ ； $120^\circ36'1.555''\text{E}$ ， $27^\circ35'36.065''\text{N}$ ； $120^\circ14'36.293''\text{E}$ ， $27^\circ14'59.456''\text{N}$ 四点围成的矩形区域，可以满足370万 m^3 倾倒量的需求。

一期工程海工工程区设计产生淤泥共100.27万 m^3 ，计划全部倾倒至浙江鲤鱼尾礁外临时海洋倾倒区。三澳核电厂二期工程海工工程区厂区内护岸需要挖除淤泥约13.30万 m^3 ，拟全部倾倒至浙江鲤鱼尾礁外临时海洋倾倒区，淤泥不上岸，同时采取倾倒管理对策，施工作业船只应安装海洋倾废记录仪，加强倾倒区使用的跟踪监测，一旦发现不良环境影响，应立即停止，经重新评价后，方能重新启动。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

二期工程厂区不涉及拆迁（安置），也不涉及专项设施改（迁）建，但库下临时用地涉及拆迁安置，主要是采取货币补偿的方式。

2.6 施工进度

本期工程已于2022年6月开工，计划2029年2月完工，总工期81个月。本期工程分区施工进度计划见表2.6-1。



表 2.6-1

本期工程分区施工进度计划表

项目	年份 月份	2022		2023				2024				2025				2026				2027				2028				2029
		6~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1~2月
厂区	场平		-----	-----	-----	-----																						
	核岛负挖							-----																				
	常规岛负挖							-----																				
	泵房及BOP负挖									-----																		
	核岛土建							-----																				
	常规岛土建										-----																	
	泵房及BOP土建											-----																
	核岛安装													-----														
	常规岛及BOP安装														-----													
边坡及 防排洪 工程区	边坡开挖			-----	-----	-----	-----	-----																				
	排洪沟					-----																						
施工生产区			-----	-----	-----	-----								-----														
施工道路区			-----	-----	-----																							
海工区	取水工程								-----																			
	大件码头改造								-----																			
	排水工程									-----																		

天,暴雨主要集中在5~6月的梅雨期和8~9月的台风季节。年平均气温在 $14^{\circ}\text{C} \sim 18^{\circ}\text{C}$ 低; $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温在 $4200^{\circ}\text{C} \sim 5900^{\circ}\text{C}$;最冷月份是1月,平均气温 $7.6^{\circ}\text{C} \sim 8.6^{\circ}\text{C}$;最热月份是7月,月平均气温为 $27.4^{\circ}\text{C} \sim 28.8^{\circ}\text{C}$ 。年平均蒸发量900mm,年平均日照时数为1779.3h。平均初霜期在12月上旬至中旬,终霜期在2月下旬至3月下旬,无霜期年平均281.7天。年平均太阳总辐射量为105.7千卡/平方厘米。多年平均风速2.5m/s,全年大风日数约15天,全年主导风向为东北风,夏季为东南风,冬季为西风;7~8月为强热带风暴期,常在东南沿海登陆,最大风力12级左右。苍南县不涉及冻土,最大冻土深度为0cm。

2.7.4 水文

苍南县河流属鳌江水系,为浙江省八大水系之一。主要由北港和南港两条支流组成,干流长74.1km,流域面积 1479.1 km^2 。上游河道狭窄,水流急,水力资源也较丰富。下游河道由于潮汐的影响,弯曲多变。水库主要有吴家园、桥墩二座大中型水库和十八孔、观美二座小型水库。厂址附近水系相对不发育,因靠近海岸,水流沿山间沟谷易排泄,不会积涝。厂址区内无河流途经,一期工程西面厂界外400m,现状有一个小水塘,已办理相关征占用手续。附近无其它水利设施。

根据浙江省水利河口研究院《浙江苍南核电厂可行性研究海洋水文专题研究报告》(2015年8月)研究成果,工程区设计极端高水位(50年一遇高潮位)4.59m,极端低水位(50年一遇低潮位)-3.87m,设计高水位(100年一遇高水位)4.77m,设计低水位(100年一遇低潮位)-3.97m,极端高水位(HAT+100年一遇增水)6.32m;极端低水位(LAT+100年一遇减水)-4.82m;设计高水位(历时 $P=1\%$ 潮位)3.35m;设计低水位(历时 $P=98\%$ 潮位)-3.17m;设计基准洪水位(DBF)8.80m;设计基准低水位(DBL)-6.23m。年强浪向为NE向,实测最大波高(H_m)4.9m,次强浪向为ENE,实测最大波高(H_m)4.7m;其季节变化为:春、秋、冬三个季节强浪向和次强浪向均在NNE~ENE之间,而夏季强浪向出现在E向,最大波高为3.2m,次强浪向为N、NE向,最大波高为2.9m。

2.7.5 土壤

苍南县土壤划分为6个土类、15个亚类、34个属类、58个土种。本工程建设范围土壤类型主要为红壤、盐土。

境内红壤土类分布最广、面积最大,主要分布在700m~750m以下的低山丘陵区,



3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）、《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分结果〉的通知》、《浙江省水土保持规划》、《温州市水土保持规划》《苍南县水土保持规划》，项目所在地不涉及各级水土流失重点预防区和重点治理区。工程三面临海，一面靠山，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及水土保持长期定位观测站。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《浙江省水土保持条例》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对项目水土保持制约性因素逐条分析和评价，对照分析结果见表 3.1-1。总体而言，本工程选址不存在水土保持制约。

表 3.1-1 水土保持制约因素分析与评价

名称	编号	相关条文	本项目情况分析	结论
《中华人民共和国水土保持法》	1	第十七条 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。	未涉及县级以上地方人民政府划定并公告的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。	符合
	2	第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区，无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目所在地不涉及各级水土流失重点预防区和重点治理区。	符合
	3	第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目共产生余方 2294.38 万 m ³ ，全部外运处理。 陆上弃渣直接或加工后外运至项目区周边工程综合利用；淤泥 13.30 万 m ³ 在规定海域抛弃。	符合
	4	第三十二条 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	本方案已计列水土保持补偿费。	符合
	5	第三十八条 对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围。	已考虑对可剥离表土的土地剥离、保存和利用。	符合
《浙江省水土保持条例》	1	生产建设项目在法律、法规规定禁止建设的区域的。	不涉及	符合
	2	生产建设项目无法避让水土流失重点预防区和重点治理区，未相应提高水土流失防治标准的。	不涉及	符合



续表 3.1-1

水土保持制约因素分析与评价

名称	编号	相关条文	本项目情况分析	结论
《浙江省水土保持条例》	3	生产建设项目取土地未落实, 或者取土场选址、设置不符合法律、法规规定和水土保持技术标准的。	不涉及	符合
	4	生产建设项目排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等, 应当综合利用没有综合利用方案; 或者确需排弃没有落实存放地, 以及存放地选址、设置不符合法律、法规规定和水土保持技术标准的。	本项目陆上弃渣全部综合利用, 海域淤泥不上岸, 运至合法的海域倾倒区抛弃。	符合
《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)	1	主体工程选址(线)应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目所在地不涉及各级水土流失重点预防区和重点治理区。	符合
	2	主体工程选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边植物保护带。	不涉及	符合
	3	选址(线)应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测地点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	不涉及	符合
	4	应控制施工场地占地, 避开植被相对良好的区域和基本农田区。	工程区不占用基本农田, 工程区大部分为前期工程施工扰动迹地, 且考虑了工程完工后, 临时占地恢复植被。	符合
	5	公路、铁路工程在高填深挖路段, 应采用加大桥隧比例的方案, 减少大填大挖。填高大于 20m 或挖深大于 30m 的, 必须有桥隧比选方案。路基、路堑在保证稳定的基础上, 应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	受限于用地范围及自然地形, 施工作业区之间的连接道路, 虽然路线仅 850m, 但起终点高差大, 需要开山形成合适路线, 深挖路段挖深大于 30m, 但主体工程已按边坡支护设计安全一级等级设计, 采用了植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	在采用边坡支护设计安全最高等级的标准及工程与植物防护相结合的边坡设计方案下, 本方案补充加强高边坡水保监测, 不存在制约
	6	陡坡开挖时, 应在边坡下部先行设置拦挡及排水设施, 边坡上部设置截水沟	均已考虑	符合
	7	应合理安排施工, 防止重复开挖和多次倒运, 减少裸露时间和范围	已合理安排时序, 做到开挖方尽可能及时回填利用或外运。	符合
	8	坡面应布设径流排导工程, 防止引发崩岗、滑坡等灾害;	工程永久及临时占地范围的边坡均采取了截、排水及消能措施; 坡面实施了框格植草、喷混植生措施等。	符合
	9	针对暴雨、台风特点, 应采取应急防护措施。	针对暴雨、台风已考虑了堆场的临时拦挡措施及临时苫盖措施。	符合

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

(1) 全厂规划建设评价

中广核浙江三澳核电厂规划建设六台百万千瓦级核电机组, 统一规划, 分期建设。一期(1、2号机组)工程建设中对外交通、场地平整、边坡及排洪工程、取排水工程、



用现有设施,优化施工工艺,减少工程占地和地表扰动,减少土石方开挖量和二次扰动,最大限度控制水土流失,工程建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求。

3.2.2 工程占地评价

根据主体工程设计,本工程占地总面积 94.55hm^2 ,其中永久征地面积 44.55hm^2 ,临时占地 50.0hm^2 。通过现场查勘和设计资料分析,主体设计永久征地主要以海岸线为界,未考虑海工工程区永久占用的海域和对一期工程大件码头、取水西导流堤改造部分占地等,临时占地上未将场区西侧新增临建设施的边坡、利用一期的施工生产生活区、新建的施工道路、规划的表土堆存场等计列,本方案将予以增加。复核后,工程占地总面积 194.68hm^2 ,其中永久占地 56.36hm^2 ,临时占地 138.32hm^2 ;利用一期工程占地 79.52hm^2 ,新增占地面积 115.16hm^2 。

从行业建设用地标准分析,本项目属于大型核电扩建工程,采用单堆布置方案,机组额定电功率约 2000MW 。参照行业标准《电力工程项目建设用地指标》(建标[2010]78号),核电厂厂区建设用地指标对规划容量 2000MW 级单堆布置的 AP1000 机组核电厂厂区占地的推荐值为 49.15hm^2 。由于本期工程机组设计路线采用融合后的华龙一号技术方案,厂区占地面积 44.55hm^2 ,占地指标优于《电力工程项目建设用地指标》(建标[2010]78号)的要求,符合电力行业建设用地指标的要求。

从占地性质分析,本工程永久占地占工程总占地的 29%,主要为 3、4 号厂区及边坡工程、海工工程区等占地;临时占地占工程总占地的 71%,主要为施工生产生活区、施工道路、表土堆存场及 5~6 号机组及边坡占地。二期工程建设秉着节约用地、减少地表扰动的原则,充分利用一期工程已建设施和施工场地,避免二次扰动,减少工程临时占地面积。二期工程在一期工程场平的基础上进行建设,节约工程占地,符合水土保持要求。工程施工生产生活区、施工道路区、5~6 号机组边坡占地面积为 134.23hm^2 ,在本期施工完成后转为三期工程厂区或施工生产生活区、施工道路建设继续使用,能够提高土地利用效率。根据浙江省发展和改革委员会关于印发《三澳核电前期与建设工作专班工作方案(含“挂图作战”计划)的通知》(浙发改能源[2021]115号),三期工程 5 号机组主体工程计划 2025 年 2 月开工。

从占地类型分析,工程占地包括工矿仓储用地、林地、水域及水利设施用地,其中工矿仓储用地占比 53.19%,林草地占比 40.17%,水域及水利设施用地占比 6.19%,建设用地 0.06%。工程占用的林草地面积相对较大,在三期工程施工结束后将进行临时用



地植被恢复，符合水土保持要求。

工程在落实相关手续基础上，用途符合当地土地利用规划，符合水土保持要求。

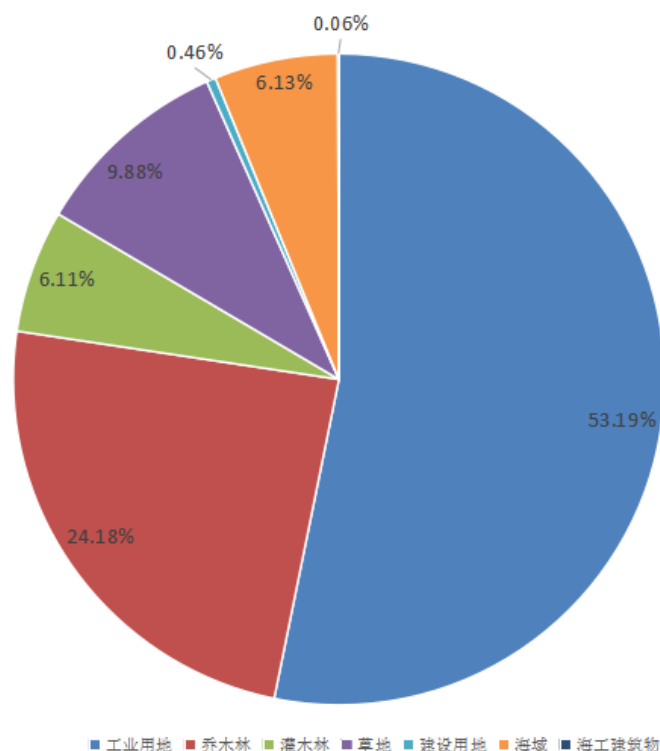


图 3.2-3 占地类型分析图

综合分析，本工程占地指标符合电力行业用地标准规定，占地充分利用一期工程建条件，布局紧凑合理，能够节约用地、减少地表扰动，临时占地在施工完成后直接转为三期工程建设用地继续使用，最大程度的减少工程占地，从水土保持角度分析工程占地基本合理。

3.2.3 土石方平衡评价

二期工程建设开挖土石方总量 2587.64 万 m^3 （自然方，下同），其中表土 11.15 万 m^3 ，淤泥 13.30 万 m^3 ，土方 1320.70 万 m^3 ，石方 1242.49 万 m^3 ；回填土石方总量 287.27 万 m^3 ，其中表土 5.16 万 m^3 ，土方 105.11 万 m^3 ，石方 177 万 m^3 ；自身利用量 83.78 万 m^3 ；区间调配量 203.49 万 m^3 ；余方总量 2300.37 万 m^3 ，其中作为其他工程骨料等建材利用方 377.23 万 m^3 、表土 5.99 万 m^3 、土方 1215.60 万 m^3 、石方 688.25 万 m^3 、淤泥 13.30 万 m^3 。经计算，二期工程土石方利用率达 11.1%。主要受地形地质及用地限制，施工生产生活区、施工道路区土石方挖、填量大，但主体设计最大限度考虑了自身优先回填利用，多余土石方就近调配至其他防治区利用，如工程前期动工的施工道路开挖多余土石方用于施工生产区回填利用，

厂区开挖石方集中堆存用于海工规格料填筑等，各区开挖表土优先自身利用，无表土回覆需求的厂区或表土有剩余的施工道路区、边坡工程区调出至表土量不足的施工生产生活区，土石方就近调配符合水土保持要求。

本方案从竖向设计、表土保护及余方利用等方面对土石方平衡进行评价。

3.2.3.1 竖向设计

二期工程为扩建工程，全厂竖向布置与前期工程统筹规划。厂区由前期工程已完成场平至 47~60m 工作，二期场平标高为 17.0m。本期工程施工生产区新增场平地块位于本期主厂区北侧 5、6 号机组场平区域，场平标高与核电厂区一致为 17.0m；其余优先在一期施工场地上布设，新增场区西侧、库下、虎口壑场地，按照现场土石方平衡的原则确定场地标，而施工道路标高主要是基于道路起点、终点及周边建筑物等确定。

主体工程设计过程中，土石方挖填平衡是确定场平标高的重要因素，各区域的设计标高直接影响工程土石方工程量。主体工程竖向设计主要考虑的因素包括土石方平衡、建设成本、核电运行成本、设计基准洪水等。根据《滨海核电厂厂址设计基准洪水的确定》（HAD101/09）要求，将所有安全重要物项建造在设计基准洪水位以上，要考虑到风浪影响以及潜冰和杂物堆积作用的影响。必要时，可将核电厂建在足够高的地方，或用提高厂址地面标高的总体布局来达到这一要求。扩建工程的厂坪标高不应低于设计基准洪水位 8.99m。同时厂址防洪仍将考虑与可能最大风暴潮增水相应的波浪的影响。结合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）和《核电厂总平面及运输设计规范》（GB/T50294-2014）的有关规定，依照当前设计惯例，厂坪标高的在满足设计基准洪水位的条件下考虑适当的安全裕度（一般取 0.5m），则厂坪标高不应低于 $8.99\text{m}+0.50\text{m}=9.49\text{m}$ 。

考虑凝汽器布置、循环泵扬程、循环水管沟水损等因素，确定厂坪标高的上限。在采用成熟的循环水直流方案下，厂坪标高最多抬高 $24-16-1=7\text{m}$ ，厂坪标高最多抬高至 $17.50+7=24.5\text{m}$ 。

三澳核电厂总体上是以挖为主的布置形式，综合考虑了三澳山体开挖和海滩、海域回填，总体上可减少挖填土石方量。核电厂厂区厂坪标高越低，山体土石方开挖工程量越大，循环冷却水系统的运行费用越低，海域回填工程量约小；厂坪标高越高，山体土石方开挖工程量越小，循环冷却水系统的运行费用越高，海域回填工程量越大。因此，



需从技术、经济两方面综合考虑厂址条件及上述各项因素，确定浙江三澳核电厂的设计标高。主体设计对 15m、15.5m、16m、16.5m、17m、17.5m、18m、18.5m、19m、20m 等 10 个高程，从土石方工程量、施工动态平衡、经济性评价等多方面进行了对比分析论证，推荐了 17.0m 的厂区高程。目前基于 17.0m 标高，已经完成了可行性研究报告、两评报告、海工工程可行性研究等。

从水土保持角度分析，本工程场平高程的确定充分考虑了工程建设土石方工程量、弃渣量等因素，同时也兼顾了大件码头运输条件、建设成本、循环冷却水系统运行、经济合理性等因素。虽然在 17.0m 场平高程会产生一定数量弃渣，但本工程充分考虑了弃渣的综合利用。综合以上分析，本方案同意主体工程推荐的 17.0m 场平高程。

二期工程新增的 5、6 号机组所在区域的施工生产区场平标高与厂区地面标高一致，为 17.0m。该区域标高的确定主要考虑整个核电场地的安全性和后期 5、6 号机组的建设条件，并与现有场地的衔接。该区场平标高与厂区地面标高一致，可以避免与二期厂区形成边坡，减少场内边坡防护工程量，同时也利用场区排水规划。

为最大限度减少挖方、增加填方、减少余方，场区西侧施工生产区布置依照现状地形采取 17m/100m/115m 台阶式布置，可消纳工程近百万方的挖方，提高工程自身土石方利用率，在做好相关防护措施的前提下，符合水土保持要求。

施工道路受限于用地范围及自然地形、起终点高差大等因素，需要开山形成合适路线，形成高陡边坡，土石方量开挖量较大，主体设计已采用最高等级的边坡支护设计安全标准及工程与植物防护相结合的边坡设计方案，本方案同意主体设计现阶段的施工道路布置及设计方案，建议主体设计下阶段优化施工道路布置，开展施工道路布置方案比选，在交通便利、安全稳定的条件下，既要减少地表扰动、也要减少土石方。

为减少二期工程土石方挖填量，本工程充分利用周边虎口壟工程平整场地作为二期工程施工生产区。根据主体设计单位中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司编制提供的虎口壟场地平整工程稳定性计算结果，在各工况下是符合相应标准要求的。另外，二期工程与虎口壟工程已签订场地使用框架协议（附件 13），虎口壟场地平整工程负责确保场地稳定，在此基础上，部分场地作为二期工程施工生产区，有利于减少新开辟施工生产区域场平土石方量，符合水土保持要求。时序上，虎口壟工程 2025 年 8 月完工验收后，二期工程于 2025 年 9 月布置虎口壟场地上的大件设备中转及备用场、BOP 建



安临建等施工生产临建进场，时序上两工程刚好衔接，满足要求。

本期工程在竖向布置上综合考虑了 6 台机组全厂规划布置、土石方、工期、运行费用等，本方案认为工程竖向设计有利于减少工程土石方工程量和弃渣量，但在后期设计和实施阶段应继续研究并优化竖向设计，从设计的角度尽可能减少弃渣的产生，同时在此基础上确保妥善处理本期工程产生的土石方余方，优先考虑综合利用。

3.2.3.2 表土保护

由于本期工程厂区大部分已由一期工程场平并剥离表土，本期工程现场可剥离表土主要为新增占地范围内厂区、边坡工程区、新增施工生产区、施工道路区、海工护岸工程区，主体设计考虑了表土剥离，共剥离表土 11.15 万 m^3 。剥离的表土全部运往表土堆放场堆存或就近堆存场边坡坡脚，用于边坡施工期间生态护坡覆土和留作三期工程使用，表土平衡和堆放设计基本合理，符合水土保持对表土资源保护的要求。

3.2.3.3 余方利用

工程开挖的土石方中，工程自身可利用量约 293.26 万 m^3 ，其中厂区场平局部回填利用 1.60 万 m^3 、厂区建筑物基础填筑利用 26.20 万 m^3 、边坡及防排洪工程区边坡利用 7.61 万 m^3 、施工生产生活区利用 110.99 万 m^3 、施工道路区利用 1.17 万 m^3 、海工工程区利用海工料 145.70 万 m^3 。工程填筑已充分考虑利用自身开挖土石方，符合水土保持要求。

除去本期工程自身填筑利用的土石方开挖量和留三期工程使用表土外，本工程建设共产生余方 2294.38 万 m^3 ，其中土方 1215.60 万 m^3 ，石方 1065.48 万 m^3 ，淤泥 13.30 万 m^3 。根据浙江省发展改革委办公室、苍南县人民政府、苍南县重大能源项目建设管理中心等各级文件精神，余方处置工作具体由苍南县海西建设发展有限公司负责。该公司经营范围包括绿能小镇规划与宣传、基础设施建设、土地开发整理、建材销售等，且有 1 处面积约 52.11 hm^2 的临时堆存场地。工程产生的余方 2294.38 万 m^3 ，虎口壟场地平整工程建设可利用三澳核电二期余方 1332.12 万 m^3 ，其中土方 1170.92 万 m^3 、石方 161.20 万 m^3 ，该项目距离三澳核电厂 5km，运输方便。目前虎口壟场地平整工程已取得备案证、水土保持方案书批复，且施工时段 2022 年 9 月~2025 年 8 月与本工程相互匹配。

除去虎口壟场地平整工程利用余方外，工程剩余余方 962.27 万 m^3 ，其中海域淤泥 13.30 万 m^3 ，陆上土石方约 948.97 万 m^3 ，陆上部分包括土方 44.68 万 m^3 ，石方 904.29 万 m^3 。



海域淤泥 13.30 万 m^3 在行政管理部门规定的区域抛淤，陆上弃土（石、渣）948.97 万 m^3 ，直接或适当分筛、加工为砂石料销售。

本工程所在区域岩石以凝灰岩为主，除不能作为混凝土骨料外，利用价值高，且余方处置单位有建材销售的经营范围和经验，同时也有加工场地和堆存场地，在遇特殊情况不能及时售出的情况，场地占地面积大，可以满足临时堆存，距离三澳核电约 5.0km，交通便利。

现阶段余方处置单位考虑弃土石全部外弃至合法合规场地综合利用或作为建材销售，余方去向已落实，基本符合水土保持要求。

综上所述，本工程主体设计的土石方平衡基本合理，表土资源能够得到保护和利用，陆上弃渣计划全部外运综合利用并落实了相关手续，能够实现资源节约和保护，本项目土石方平衡基本符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置分析评价

本项目不涉及借方取土，无单独设置的取土（石、砂）料场，所需建筑材料拟从就近的建材市场合法供应商购买解决，外购合同中明确运输前的水土流失责任由相应的供应商负责。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场分析评价

（1）永久弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场

二期工程产生的海域淤泥全部海上抛弃，陆上弃土（石、渣）拟直接或加工后外运至项目区周边工程综合利用或作为建材销售，不单独布设弃渣场，运至接收点后由处置方苍南县海西建设发展有限公司及接收方负责水土流失防护及综合利用。

（2）规格料场

二期工程设置了 1 处规格料场于核电厂场区（5、6 号机组占地范围内）平缓地，主体设计考虑了场区周边截排水措施，该规格料场占地面积已考虑了海工规格料的最大堆存量，在本方案补充相关水土保持措施的基础上，符合水土保持要求。

（3）表土堆土场

二期工程于场区外 5km 处绿能小镇二期范围内布置 1 处表土堆存场，容量大，该表土堆存场地形平坦，规划为工业用地，目前为土地平整后的空地，周边有进厂道路、S232



等，交通便利，在本方案补充相关水土保持措施的基础上，符合水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

(1) 施工场地评价

二期工程施工生产生活区充分利用一期工程施工场地、生活区和 5、6 号机组场平后场地，尽量减少场外新增施工场地临时用地，既能满足施工要求，又能控制施工范围，施工过程中可有效地减少对地面的二次扰动和施工过程中产生的水土流失，减少对周围环境的影响。

施工道路充分利用已建施工道路，并结合厂区永久道路和厂区用地，就近布设施工道路，最大限度地减少了工程占地。

(2) 施工时序评价

土建工程施工避免在大风和暴雨天气进行土建施工，在施工期间适当增加临时措施，及时疏通施工场地的排水沟道，及时排水，保证施工场地安全，排除水土流失隐患发生。工程工序紧凑，可大幅度减少临时堆土（石）料时间，进而减小临时堆土（石）料区域发生的水土流失。各区的施工时序相互衔接，可保证土石方开挖后及时调配利用，减少了临时堆土占地。主体工程施工进度安排总体较为合理。

(3) 施工工艺评价

根据二期工程的建设特点，以及地形地貌、地层岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，确定二期工程建设过程中可能导致水土流失的主要工序为核岛、常规岛及辅助设施建筑物基础的开挖和回填。在挖方工程中，核实建构筑物长度、岩土成分，基坑一次成型；统一规划管沟，一次建成，避免二次扰动；对土方及松动爆破后的岩石，以挖土机或推土机作业，配以装载机和自卸翻斗车运至临时堆土（石）料场，严禁在路上滞留；对于临时堆土（石），采取先拦后弃，将临时堆土（石）运送至规划的临时堆土（石）料场内，避免随意堆放。

施工道路路堑开挖根据开挖高度和岩性不同采用不同的施工方法，并控制开挖坡比，根据高度分台阶分级开挖，每隔 10m 设一道马道，开挖的土石方不能利用的，及时区间调配或外运至指定的位置。地形较陡而不能按正常路基边坡放坡时，使用路堤挡墙或路肩墙对路基进行拦挡填筑处理。施工中应及时运走开挖土石方，裸露地表和临时堆



土及时采用防尘网等方式进行防护。

施工生产生活区场地平整采用机械开挖和爆破施工，挖掘机配合自卸汽车运输。场地布置分散，占地面积大，场地平整工程量大，易于造成水土流失。在施工时尽量土石方就地平衡，严格控制施工范围后，做好场平区的临时拦挡、排水及苫盖后，符合水土保持要求。

综上，主体工程在施工场地布置、施工时序、施工工艺等方面设计合理，基本符合水土保持的要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程从自身功能和安全角度考虑，布置了一系列具有水土保持功能的设施，在充分发挥主体工程自身作用的同时，有效地防治了水土流失。主体工程中设计的具有水土保持功能的工程主要有厂区雨水排水管网、碎石压盖压盖、地面硬化等；边坡及防排洪工程区的边坡防护、排洪沟等；施工生产生活区及施工道路区边坡防护、截排水沟、边坡坡脚拦挡；海工工程区的厂区内护岸等。本方案将从全面防治水土流失的角度出发，对主体工程设计中具有水土保持功能的各项工程进行分析论证，对不能满足水土保持要求的，本方案将进行补充设计。

3.2.7.1 厂区

(1) 工程措施

1) 表土剥离

场平前，主体设计对未扰动范围内分布的表土进行剥离，乔木林地表土层剥离厚度 5~15cm、草地表土层剥离厚度 15~25cm，表土剥离面积约为 7.92hm²，剥离量约 1.43 万 m³，剥离后运至绿能小镇表土堆放场地堆存。

2) 雨水排水管网

厂区雨水排水设计标准采用千年一遇 10min 短历时暴雨强度，并按 PMP 标准校核。厂区采用独立的雨水排水管网系统进行有组织的雨水排水，考虑到核电厂厂址地坪标高高于设计基准洪水位，因此全厂排水拟采用分区排水、重力自流排放原则。

厂区共设雨水管 7903m，采用 HDPE 增强缠绕型管道，管径 DN1500~DN1900。

雨水排水系统能够有组织排出降雨时产生的地面径流，避免场地积水和地表冲刷，



能够起到水土保持的作用，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，该项工程界定为水土保持措施。

3) 碎石压盖

核电厂主厂房区由于有剂量防护、卫生防护、安全保卫等方面的特殊要求，主厂房四周空地严禁布置绿化措施，主体设计采用了碎石压盖，碎石压盖面积 1.45hm^2 ，压盖厚度 10cm ，工程量为铺碎石 14500m^3 。

4) 地表硬化

厂区采用混凝土路面，核岛及泵房核心区域空地均采取地表硬化措施，硬化面积共计 4.24hm^2 。

砾石压盖、地表硬化能够有效防止水土流失，具有水土保持功能，但根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，该项工程以主体设计功能为主，不界定为水土保持措施。

(2) 需补充的水保措施

由于本期厂区与一期工程共用厂前区，其厂区绿化在一期工程中计列，本期不考虑。在主体工程设计了表土剥离、雨水排水管网等措施，本方案需补充完善的水保措施有：施工期间布设临时排水、拦挡、苫盖、沉沙等措施。

3.2.7.2 边坡及防排洪工程区

(1) 工程措施

1) 排洪沟

本期工程于 3~6 号机组边坡坡脚新建排洪沟长度约 1134m ，起点与场区北侧施工生产生活区排水沟连接，终点排至南侧海域，新建排洪沟防洪标准为千年一遇设计，PMF（可能最大洪水）校核。新建排洪沟采用钢筋混凝土结构，C40 混凝土砌筑，砌筑厚度 0.5m ，C15 混凝土垫层 100mm 厚，矩形断面，两侧加装 1.1m 栏杆防护。排洪沟采用渐变断面，其中 5、6 号机组场地布设的排洪沟底宽 6.5m 、深 5.0m ，3、4 号机组场地布设的排洪沟净宽 9.5m 、净高平均 5.0m ，末端采用过路箱涵穿越厂区南侧道路，箱涵采用 C40 钢筋混凝土浇筑，双孔共壁，过水断面宽 6.5m ，高 5.0m ，壁厚 0.5m ，排洪沟与箱涵通过扭面连接。排洪沟出海口段采用喇叭型结构，长 30m 。



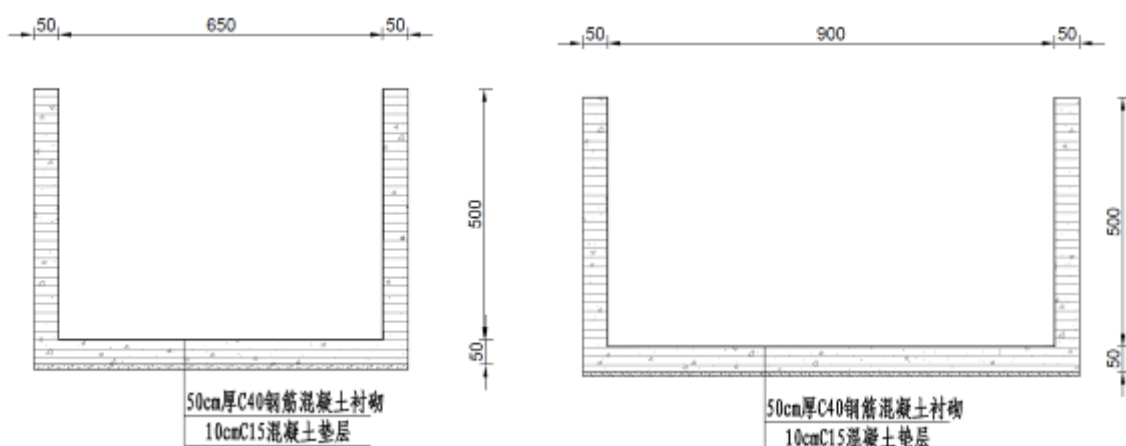


图 3.2-4 排洪沟设计断面

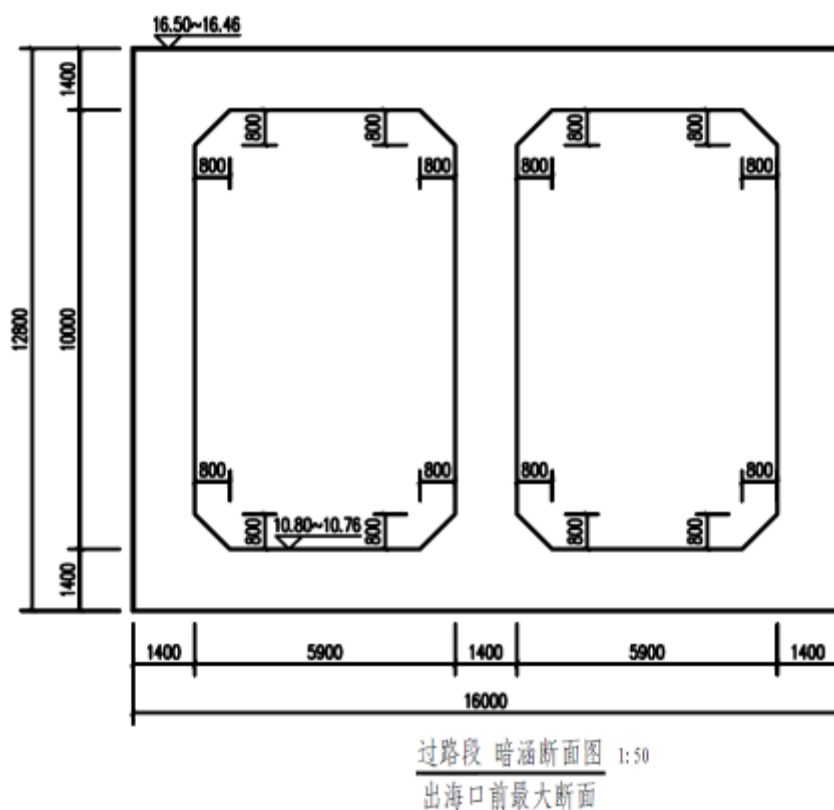


图 3.2-5 箱涵典型设计图

排洪沟能排导区域汇水，防护厂区不受洪水威胁，避免了洪水冲刷主厂区，能够起到水土保持的作用，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，该项工程界定为水土保持措施。

2) 坡顶截水沟

主体设计在本期工程开挖边坡顶部设置截水沟，边坡北侧截水沟与北侧施工产生

活区 60m 平台排水沟顺接，边坡南侧截水沟与南侧坡脚排洪沟顺接，拦截上游山体汇水后接入厂区排洪沟，截水沟按千年一遇洪水标准设计，本期工程新建坡顶截水沟长度约 1230m。截水沟采用钢筋混凝土结构，矩形断面，宽 1.2m，深 0.8m，C30 钢筋混凝土砌筑厚度 0.15m，C20 混凝土垫层 0.1m 厚，沟底坡度 3‰，坡度大于 5% 时设置消力墩，每 20m 设置变形缝。

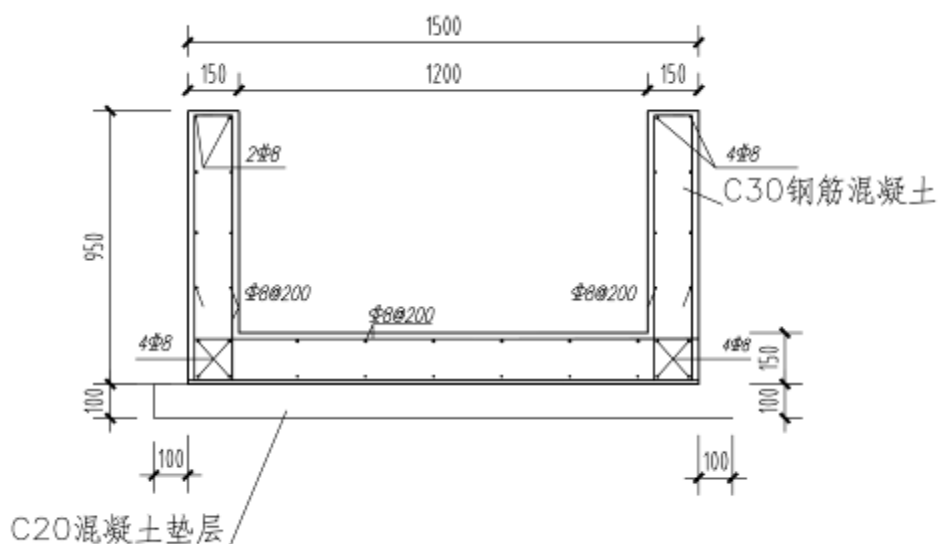


图 3.2-6 坡顶截水沟设计断面

3) 马道截水沟

主体设计在边坡各级马道平台均布设了马道截水沟，排导坡面汇水，排水沟接入坡顶排水沟，排水沟按千年一遇洪水标准设计，平台排水沟总长度约 6530m。平台排水沟利用种植槽与喷混坡面形成 800mm 宽的排水沟，矩形断面，C20 素混凝土砌筑厚度 0.1m，底板、侧壁内壁 20mm M10 水泥砂浆面层。

马道截水沟能拦截排导边坡汇水，防护边坡不受洪水威胁，能够起到水土保持的作用，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，该项工程界定为水土保持措施。

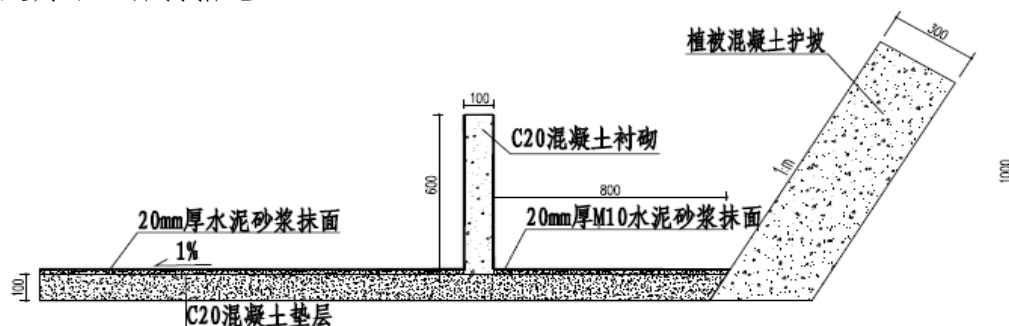


图 3.2-7 马道布置面

4) 坡面排水沟

根据边坡区地形，设置坡面排水沟、坡面排水管，排水沟排除外围截水沟汇集的雨水及马道截水沟中的雨水，排水沟均采用 C20 素混凝土，排水沟尺寸宽 1.5m，排水沟中设 300mm×200mm 台阶，用以跌水消能，兼做检修踏步，坡面排水沟长度共计 667m。

坡面排水沟能拦截排导边坡汇水，防护边坡不受洪水威胁，能够起到水土保持的作用，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，该项工程界定为水土保持措施。

5) 沉沙池

主体设计在坡顶截水沟与坡脚排洪沟衔接处设置沉沙池，采用钢筋混凝土结构，共设置 2 座沉沙池。沉沙池采用 C30 钢筋混凝土浇筑，沉沙池尺寸 4m×3m×1.5m（长×宽×深），壁厚 0.3m。

沉沙池既可起到排水沉沙的作用，也能起到排水消能的作用，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，该项工程界定为水土保持措施。

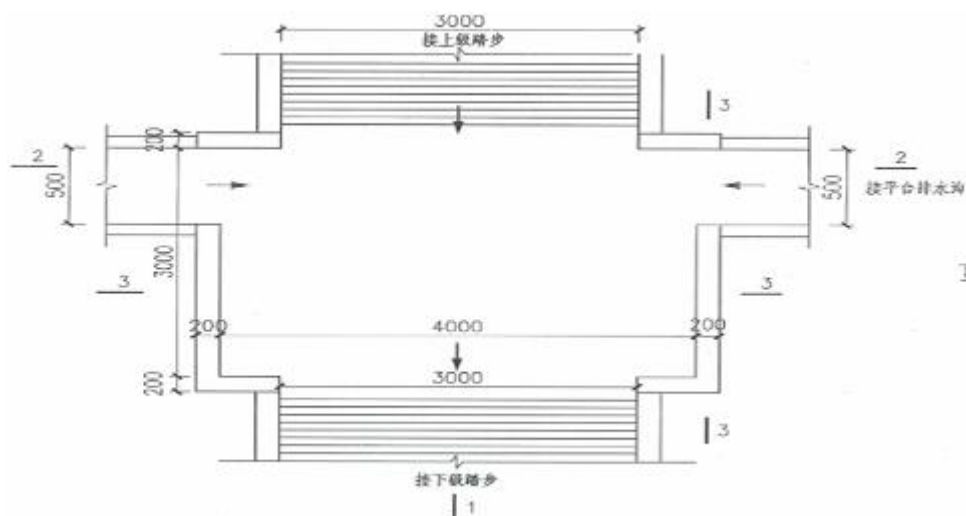


图 3.2-8 沉沙池设计图

6) 表土剥离

边坡开挖前，对未扰动边坡范围内分布的表土进行剥离，表土剥离面积约为 19.78hm²，乔木林地表土层剥离厚度 5~15cm、灌木林地表土层剥离厚度 10~20cm 剥离量约 2.61 万 m³，剥离就近堆存在坡脚。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，表土剥离界定为水土保持措施。

(2) 植物措施

1) 边坡防护

本期工程由于 3~6 号机组场平，在西侧开挖形成永久边坡，边坡面积 11.23hm^2 ，最大边坡高度约为 98m，共分为 10 级边坡，每级边坡高度 10m。主体设计的边坡防护措施中，植物措施包括：1:1.5 土质边坡采用锚杆格构客土植草护坡、1:1.5 土质边坡喷混植生护坡、1:0.6-1:0.8 岩质边坡种植攀缘植物，平台设置种植槽绿化。

边坡防护能够有效避免因坡面土壤裸露引起的冲刷，能够起到水土保持的作用，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，界定为水土保持措施的有：边坡喷混植生绿化、格构植草护坡、平台绿化、种植攀缘植物。

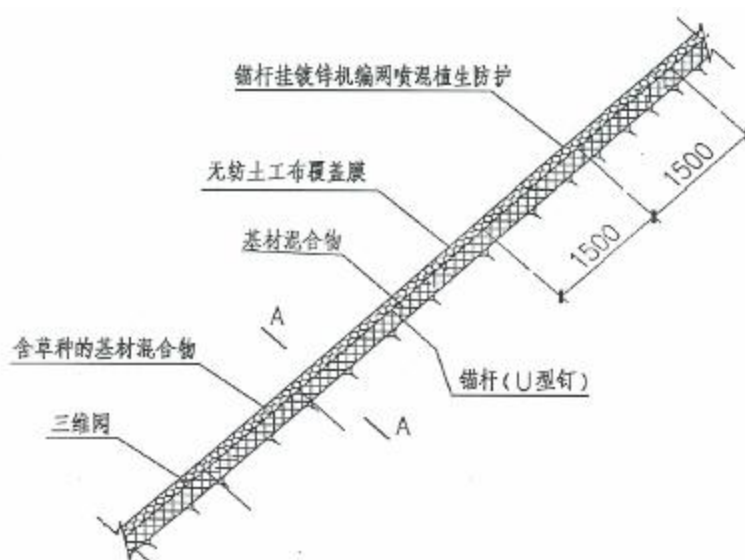


图 3.2-9 边坡喷混植生绿化剖面图

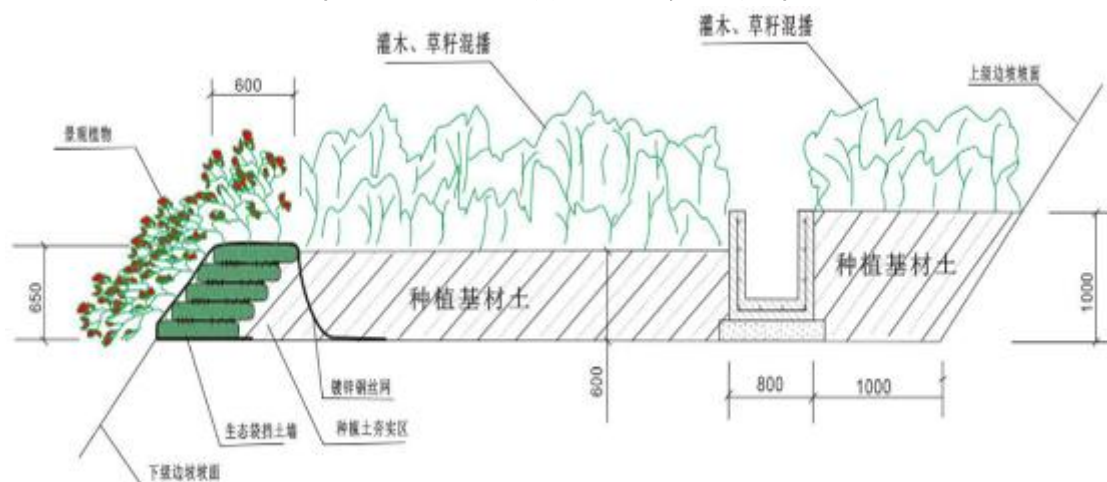


图 3.2-10 平台绿化剖面示意图

(3) 需补充的水保措施

主体工程考虑了排洪沟、边坡永久截排水、沉沙、边坡绿化等措施，本方案需补充完善的措施有：施工期间布设临时苫盖等措施。

3.2.7.3 施工生产生活区

3.2.7.3.1 5、6号机组用地区域

(1) 工程措施

1) 表土剥离

场平前，对未扰动范围内分布的表土进行剥离，项目区乔木林地表土层剥离厚度 5~15cm，灌木林地表土层剥离厚度 10~20cm，表土剥离面积约为 4.99hm²，剥离量约 0.55 万 m³，剥离后运至绿能小镇表土堆放场地堆存。

3.2.7.3.2 场区西侧施工生产区

(1) 工程措施

1) 排洪沟

场区西侧施工生产区场平设计最大标高点为 115m 平台，往下往南依次为 100m 平台、17m 平台，主体设计施工前在场区西侧施工生产区的西侧布设排洪沟，排除场区西侧山体流向工程区的汇水。新建排洪沟采用钢筋混凝土结构，C40 混凝土砌筑，砌筑厚度 0.5m，C15 混凝土垫层 100mm 厚，矩形断面，两侧加装 1.1m 栏杆防护。排洪沟采用渐变断面，其中 115m 平台区域布设的排洪沟净宽 2.0m、净高平均 2.0m，100m 平台区域布设的排洪沟净宽 3.0m、净高平均 3.0m，边坡至深湾（南侧）区域布设的排洪沟净宽 4.0m、净高平均 3.0m，西侧穿路箱涵采用双孔共壁，宽 3.0m、高 5.0m，西侧出海口段采用喇叭型结构，长 20m。

2) 坡顶截水沟

本期工程于场区西侧 17m 平台边坡坡顶布设坡顶截水沟，分别与场地平台排水沟顺接，长 363m，采用钢筋混凝土结构，矩形断面，宽 1.25m，深 1.5m，C30 混凝土砌筑厚度 0.15m，C15 混凝土垫层 0.1m 厚，沟底坡度 3‰，坡度大于 5%时设置消力墩，每 20m 设置变形缝。



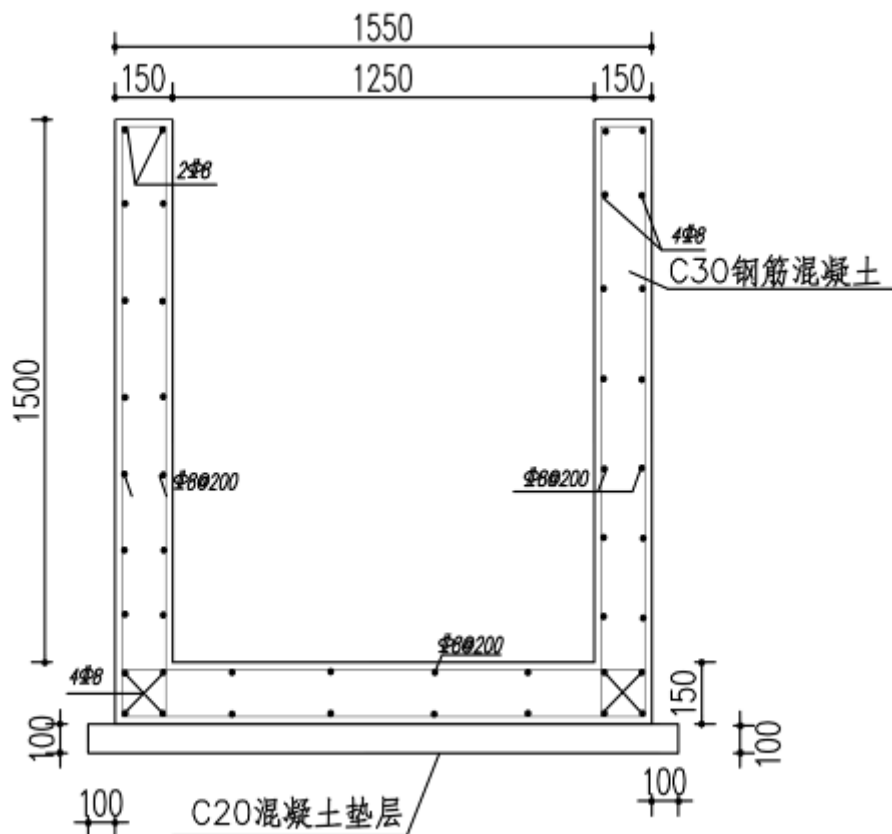


图 3.2-11 坡顶截水沟典型设计图

3) 马道截水沟

主体设计在边坡各级马道均布设了马道截水沟，排导坡面汇水，排水沟接入坡顶截水沟，马道截水沟总长度约 4630m。马道及排水沟利用种植槽与喷混坡面形成 800mm 宽的排水沟，矩形断面，C20 素混凝土砌筑厚度 0.1m，底板、侧壁内壁 20mmM10 水泥砂浆面层。

4) 坡面排水沟及排水管

根据边坡区地形，设置坡面排水沟、坡面排水管，排水沟排除外围截水沟汇集的雨水及马道截水沟中的雨水，排水沟均采用 C20 素混凝土，排水沟尺寸宽 1.5m，排水沟中设 300mm×200mm 台阶，用以跌水消能，兼做检修踏步，坡面排水沟长度共计 1878m，坡面排水管 DN100~200 长 722m。

5) 场地平台排水沟

各平台施工生产区场平后，于场地平台四周布设排水沟，排导场地汇水，排水沟接入坡顶截水沟、下边坡坡脚排水沟，场地平台排水沟总长 3714m，排水沟采用 C30 钢筋

混凝土结构，矩形断面，尺寸宽 1.25m、深 1.5m。

6) 下边坡坡脚排水沟

场区西侧 100m 平台场平会形成下边坡，主体设计于下边坡坡脚布设排水沟，排导下边坡坡面汇流，排水沟接入西侧排洪沟。坡脚排水沟总长 1301m，排水沟采用 C30 钢筋混凝土结构，矩形断面，尺寸宽 1.25m、深 1.5m。

7) 盲沟

场区西侧 100m 平台区域填方边坡为高边坡，除地表排水外还需设置地下排水系统。地下排水采用盲沟排水，采用 30-70mm 碎石，具体断面详见图 3.2-12，总长 543m。

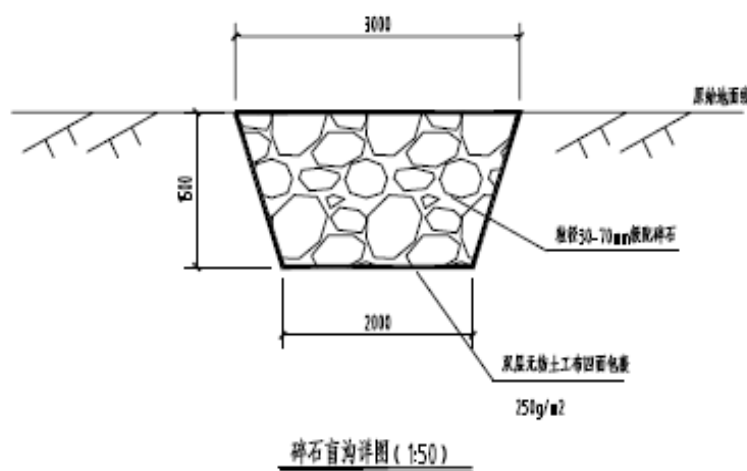


图 3.2-12 排水盲沟设计断面图

8) 沉沙池

主体设计在坡顶截水沟和平台排水沟衔接处设置沉沙池，采用钢筋混凝土结构，共设置 5 座沉沙池，沉沙池采用 C30 钢筋混凝土浇筑，沉沙池尺寸 4m×3m×1.5m（长×宽×深），壁厚 0.3m。

9) 表土剥离

场平期间，对新增施工生产区分布的表土进行剥离，表土剥离面积约为 21.18hm²，乔木林地表土层剥离厚度 5~15cm、草地表土层剥离厚度 15~25cm，剥离量约 2.56 万 m³，全部运至本区表土堆放场地堆存。

10) 挡土墙

场区西侧 100m 平台填方边坡坡脚采用护脚挡墙保护，挡墙结构如图 3.2-9，长度约 200m。

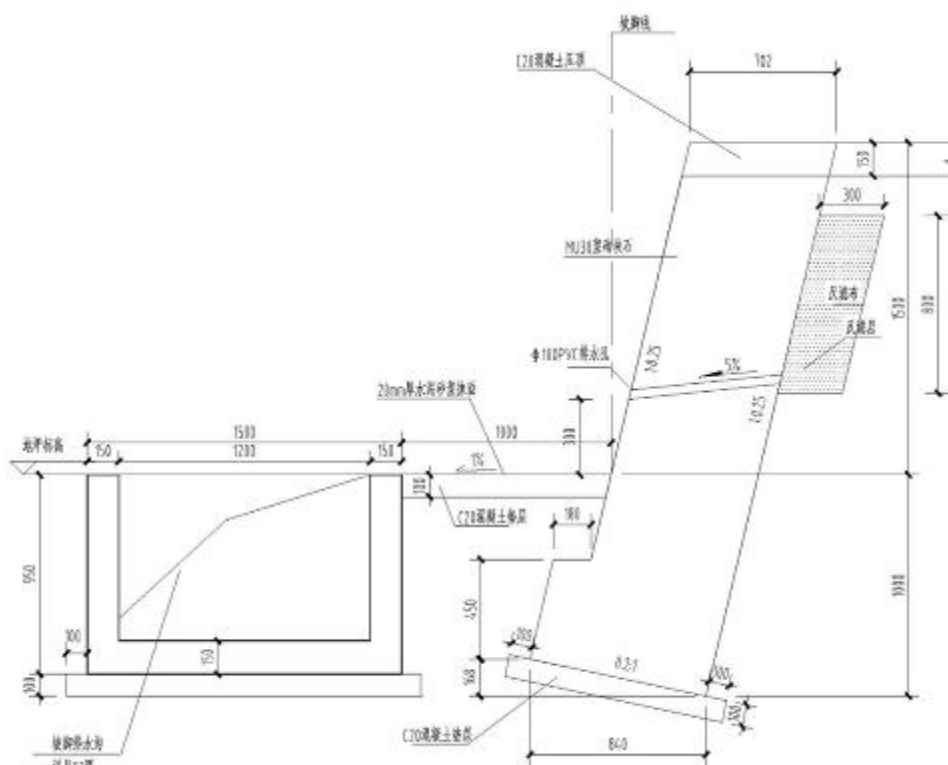


图 3.2-13 护脚挡墙设计断面图

(2) 植物措施

主体设计的施工生产区边坡防护措施为岩质边坡边坡喷射混凝土+坡脚种植攀缘植物，土质边坡采用喷混植生、格构客土植草护坡，平台设置种植槽绿化，总面积为 7.09hm²。

3.2.7.3.3 库下施工生产区

(1) 工程措施

1) 坡顶截水沟

主体设计分别于库下 40m/26m/25m 平台边坡坡顶截水沟，分别与场地平台排水沟顺接，总长 300m，均采用钢筋混凝土结构，矩形断面，宽 1.25m，深 1.5m，C30 混凝土砌筑厚度 0.15m，C15 混凝土垫层 0.1m 厚，沟底坡度 3%，坡度大于 5%时设置消力墩，每 20m 设置变形缝。

2) 马道截水沟

主体设计在边坡各级马道均布设了马道截水沟，排导坡面汇水，排水沟接入坡顶截水沟，马道截水沟总长度约 900m。马道及排水沟利用种植槽与喷混坡面形成 800mm 宽的排水沟，矩形断面，C20 素混凝土砌筑厚度 0.1m，底板、侧壁内壁 20mmM10 水泥砂浆面层。

3) 坡面排水沟

根据边坡区地形,设置坡面排水沟、坡面排水管,排水沟排除外围截水沟汇集的雨水及马道截水沟中的雨水,排水沟均采用 C20 素混凝土,排水沟尺寸宽 1.5m,排水沟中设 300mm×200mm 台阶,用以跌水消能,兼做检修踏步,坡面排水沟长度共计 300m。

4) 场地平台排水沟

各施工生产区场平后,于场地平台四周布设排水沟,排导场地汇水,排水沟接入坡顶截水沟、下边坡坡脚排水沟,场地平台排水沟总长 600m,排水沟采用 C30 钢筋混凝土结构,矩形断面,尺寸宽 1.25m、深 1.5m。

5) 沉沙池

主体设计在坡顶截水沟和平台排水沟衔接处设置沉沙池,采用钢筋混凝土结构,共设置 5 座沉沙池,沉沙池采用 C30 钢筋混凝土浇筑,沉沙池尺寸 4m×3m×1.5m (长×宽×深),壁厚 0.3m。

6) 表土剥离

场平期间,对新增施工生产区分布的表土进行剥离,表土剥离面积约为 11.81hm²,乔木林地表土层剥离厚度 5~15cm、灌木林地表土层剥离厚度 10~20cm、草地表土层剥离厚度 15~25cm,剥离量约 1.75 万 m³,剥离运至表土堆放场地堆存。

(2) 植物措施

主体设计的施工生产区边坡防护措施为岩质边坡边坡喷射混凝土+坡脚种植攀缘植物,土质边坡采用喷混植生、格构客土植草护坡,平台设置种植槽绿化,总面积为 1.47hm²。

坡顶及坡面截排水沟、排水管、盲沟能拦截排导边坡汇水,防护边坡不受洪水威胁,能够起到水土保持的作用,根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中的界定原则,该项工程界定为水土保持措施。

沉沙池既可起到排水沉沙的作用,也能起到排水消能的作用,根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中的界定原则,该项工程界定为水土保持措施。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中的界定原则,表土剥离界定为水土保持措施。

边坡防护能够有效避免因坡面土壤裸露引起的冲刷,能够起到水土保持的作用,根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中的界定原则,界定为水土保持措施的有:边坡喷混植生绿化、格构植草护坡、平台绿化。

坡脚挡土墙能够有效防止水土流失，具有水土保持功能，但根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，该项工程以主体工程安全为主，不界定为水土保持措施。

主体设计考虑了场区西侧、库下施工生产区完善的场地截排水及边坡防护和护脚挡墙，本方案需补充完善的措施有：虎口壑施工生产区临时排水、沉沙和施工期间布设临时拦挡、苫盖、绿化等措施。

3.2.7.4 施工道路区

（1）工程措施

1）坡顶截水沟

主体设计在本期工程新建道路开挖边坡顶部设置截水沟，与坡脚排水沟顺接，坡顶截水沟总长 2024m，均采用采用钢筋混凝土结构，矩形断面，具体尺寸详见图，C30 混凝土砌筑厚度 0.15m，C20 混凝土垫层 0.1m 厚，沟底坡度 3‰，坡度大于 5% 时设置消力墩，每 20m 设置变形缝。

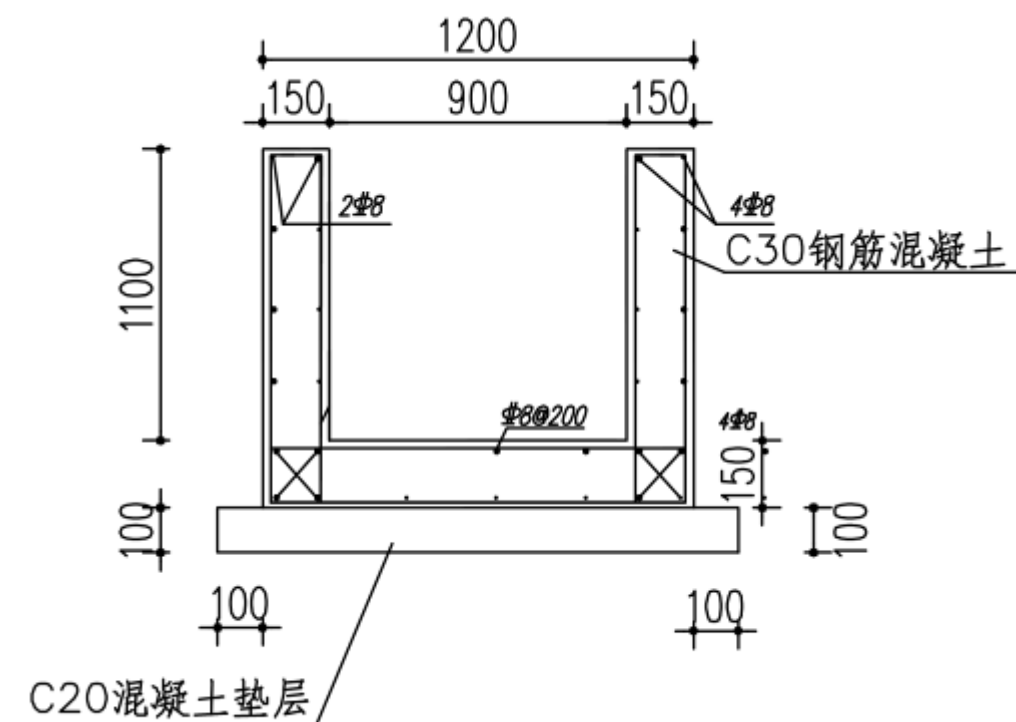


图 3.2-14 1#连接路坡顶截水沟典型设计图

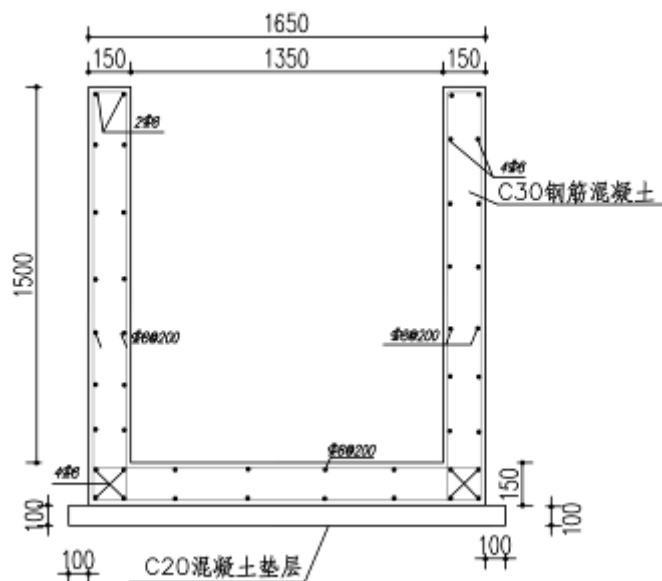


图 3.2-15 2#连接路坡顶截水沟典型设计图

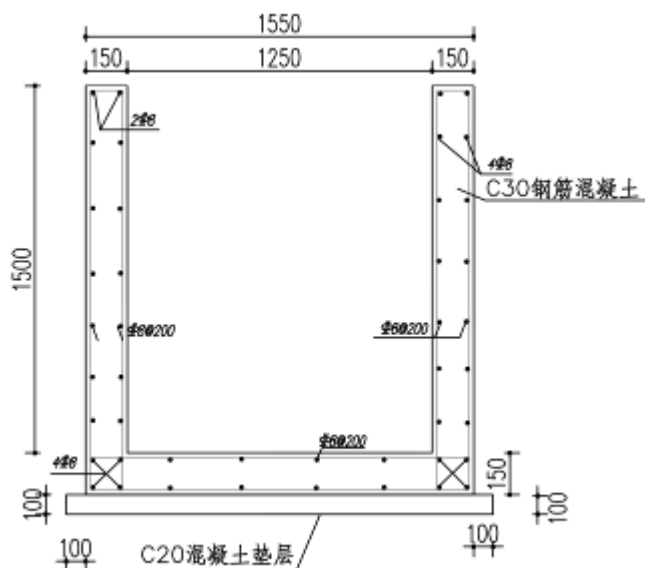


图 3.2-16 3#连接路坡顶截水沟典型设计图

2) 马道截水沟

主体设计在道路边坡各级马道均布设了马道截水沟，排导坡面汇水，排水沟接入坡顶截水沟，马道截水沟总长度约 4088m。马道及排水沟利用种植槽与喷混坡面形成 800mm 宽的排水沟，矩形断面，C20 素混凝土砌筑厚度 0.1m，底板、侧壁内壁 20mmM10 水泥砂浆面层。

3) 坡面排水沟

根据边坡区地形，设置坡面排水沟（兼检修通道），排水沟排除外围截水沟汇集的雨水及马道截水沟中的雨水，排水沟均采用 C30 钢筋混凝土，尺寸宽 1.5m，设 300mm

× 200mm 台阶，用以跌水消能，兼做检修踏步，坡面排水沟长度共计 755mm。

4) 坡脚排水沟

主体设计于 1[#]、2[#]连接路边坡脚布设排水沟，排导下边坡坡面汇流，排水沟接入西侧排洪沟。坡脚排水沟总长 1104m，排水沟采用 C30 钢筋混凝土结构，矩形断面。

5) 沉沙池

主体设计在坡顶截水沟和坡脚路面排水沟衔接处设置沉沙池，采用钢筋混凝土结构，共设置 6 座沉沙池，沉沙池采用 C30 钢筋混凝土浇筑，沉沙池尺寸 4m×3m×1.5m（长×宽×深），壁厚 0.3m。

6) 挡土墙

2[#]连接路填方边坡坡脚采用护脚挡墙保护，挡墙结构如图 3.2-13，长度约 7.0m。

7) 表土剥离

场平期间，对施工道路区分布的表土进行剥离，表土剥离面积约 9.46hm²，乔木林地表土层剥离厚度 5~15cm，灌木林地表土层剥离厚度 10~20cm，草地表土层剥离厚度 15~25cm，剥离量约 1.60 万 m³，剥离后运至绿能小镇表土堆放场堆存。

(2) 植物措施

各条施工道路场平会形成挖方边坡，主体设计的道路边坡防护措施为岩质边坡边坡采用喷射混凝土+坡脚种植攀缘植物，土质边坡采用喷混植生、格构客土植草护坡，平台设置种植槽绿化，总面积为 7.70hm²。

坡面排水沟能拦截排导边坡汇水，防护边坡不受洪水威胁，能够起到水土保持的作用，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，该项工程界定为水土保持措施。

沉沙池既可起到排水沉沙的作用，也能起到排水消能的作用，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，该项工程界定为水土保持措施。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，表土剥离界定为水土保持措施。

坡脚挡土墙能够有效防止水土流失，具有水土保持功能，但根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，该项工程以主体工程安全为主，

不界定为水土保持措施

边坡防护能够有效避免因坡面土壤裸露引起的冲刷，能够起到水土保持的作用，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，界定为水土保持措施的有：边坡喷混植生绿化、格构植草护坡、平台绿化。

（3）需补充的水保措施

主体设计考虑了道路边坡截排水、边坡防护措和护脚挡墙，本方案需补充完善的措施有：施工期间布设临时拦挡、苫盖等措施。

3.2.7.5 海工工程区

（1）工程措施

1）厂区内护岸

本工程厂区内护岸主要功能为保证厂区岸坡稳定，具有一定水土保持作用，但根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的界定原则，该措施以主体设计功能为主，不界定为水土保持措施。

2）表土剥离

主体设计考虑了施工前对本区分布的表土进行剥离，草地表土层剥离厚度 15 ~ 25cm，表土剥离面积约为 3.06hm²，剥离量约 0.65 万 m³。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，表土剥离界定为水土保持措施。

3）泥浆沉淀池

拦污网墩台基础施工采用钻孔灌注桩施工工艺，施工过程将产生钻渣泥浆。为防护泥浆产生的水土流失及施工的需要，需在桩基附近空地上设置泥浆沉淀池，施工中产生的泥浆通过管道排入泥浆沉淀池，池中的上层泥浆循环利用，下层钻渣及泥浆通过泥浆泵抽排至泥浆干化设备干化。

泥浆沉淀池一般采用半挖半填的方式，地面以下开挖 2.0m，开挖边坡取 1:1，池身开挖的土方堆置在池体四周，并拍实，以形成沉淀池地上部分，地面以上堆高控制在 1.0m 以内，堆放边坡 1:1，顶宽控制在 1~2m。地上部分采用填土编织袋围护，填土编织袋顶宽 0.5m，底宽 1.5m，高 1.0m，土源为开挖沉淀池产生的土方。单座沉淀池尺寸受钻渣泥浆量、场地布置情况限制，本方案海工工程沉淀池尺寸暂定为底长 10m，底宽 10m，



表 3.3-1 主体设计中界定为水土保持措施的工程量及投资

防治分区	措施类型			单位	数量	单价（元）	合计（万元）
厂区	工程措施	一	工程措施				
		1	雨水排水管	m			
			DN300（SN16）	m	2000	230	46.00
			DN300（SN8）	m	450	288	12.94
			DN400	m	413	459	18.94
			DN500	m	220	616	13.55
			DN600	m	250	754	18.85
			DN700	m	220	837	18.41
			DN800	m	280	1485	41.58
			DN900	m	490	1842	90.26
			DN1000	m	265	2250	59.63
			DN1100	m	380	3655	138.87
			DN1200	m	240	4077	97.85
			DN1300	m	480	4598	220.70
			DN1400	m	340	5051	171.75
			DN1500	m	310	5425	168.19
			DN1600	m	220	5893	129.64
			DN1700	m	530	6237	330.54
			DN1800	m	700	6659	466.14
			DN1900	m	115	7070	81.30
			2	表土剥离	万 m ³	1.43	123733
边坡及排洪工程区	工程措施	1	排洪沟	m	1134		
		1.1	排洪沟（6.5m×5.0m）	m	351	14123	495.72
		1.2	排洪沟（9.5m×5.0m）	m	703	15267	1073.27
		1.3	排洪沟（穿路箱涵）	m	50	18256	91.28
		1.4	排洪沟（出口段）	m	30	17328	51.98
		2	坡顶截水沟（1.2m×0.8m）	m	1230	902	110.95
		3	马道截水沟（0.8m×0.6m）	m	6530	584	381.35
		4	坡面排水沟（尺寸1.5m）	m	667	616	41.09
		5	沉沙池	座	2	8000	1.60
		6	表土剥离	万 m ³	2.61	123733	32.34



续表 3.3-1 主体设计中界定为水土保持措施的工程量及投资

防治分区	措施类型			单位	数量	单价（元）	合计（万元）
边坡及排洪工程区	植物措施	1	喷混植生	hm ²	3.49	2588732	904.61
		2	边坡格构植草	hm ²	0.66	2156724	141.70
		3	平台绿化	hm ²	4.12	2003678	826.12
		4	岩质边坡攀缘植物绿化	hm ²	7.08	789214	558.98
施工生产生活区	工程措施	1	排洪沟				0.00
		1.1	排洪沟（2.0m×2.0m）	m	300	10023	300.69
		1.2	排洪沟（3.0m×3.0m）	m	200	10501	210.02
		1.3	排洪沟（4.0m×3.0m）	m	200	11080	221.60
		1.4	排洪沟（穿路箱涵）	m	30	18256	54.77
		1.5	排洪沟（出口段）	m	20	17328	34.66
		2	坡顶截水沟（1.25m×1.5m）	m	663	1080	71.60
		3	马道截水沟（0.8m×0.6m）	m	5530	584	322.97
		4	坡面排水沟（尺寸1.5m）	m	2178	616	134.17
		5	坡面排水管				0.00
		5.1	DN100	m	710	300	21.30
		5.2	DN200	m	12	500	0.60
		6	场地平台排水沟（1.25m×1.5m）	m	4314	1080	465.88
		7	下边坡坡脚排水沟（1.25m×1.5m）	m	1301	1080	140.54
		8	排水盲沟	m	543	3600	195.48
		9	沉沙池	座	5	8000	4.00
	10	表土剥离	万 m ³	4.85	123733	60.02	
	植物措施	1	喷混植生	hm ²	5.41	2588732	1401.44
		2	边坡格构植草	hm ²	0.11	2156724	24.61
		3	平台绿化	hm ²	2.24	2003678	448.70
4		岩质边坡攀缘植物绿化	hm ²	0.80	789214	63.14	



续表 3.3-1

主体设计中界定为水土保持措施的工程量及投资

防治分区	措施类型			单位	数量	单价（元）	合计（万元）
施工道路区	工程措施	1	坡顶截水沟	m	2024	1080	218.59
		1.1	坡顶截水沟（0.9m×1.1m）	m	1274	920	117.21
		1.2	坡顶截水沟（1.35m×1.5m）	m	500	1260	63.00
		1.3	坡顶截水沟（1.25m×1.5m）	m	0	1080	0.00
		2	马道截水沟（0.8m×0.6m）	m	4088	584	238.74
		3	坡面排水沟（尺寸1.5m）	m	755	616	46.51
		4	坡脚排水沟	m	1104	1080	119.23
			坡脚排水沟（1.0m×0.92m）	m	434	954	41.40
			坡脚排水沟（1.2m×1.0m）	m	670	983	65.86
		5	沉沙池	座	6	8000	4.80
		6	表土剥离	万 m³	1.60	123733	19.77
	植物措施	1	喷混植生	hm²	2.26	2588732	585.88
		2	边坡格构植草	hm²	0.23	2156724	49.65
		3	平台绿化	hm²	1.12	2003678	224.17
		4	岩质边坡攀缘植物绿化	hm²	4.09	789214	322.59
海工区	工程措施	1	表土剥离	万 m³	0.65	123733	8.03
	临时措施	1	泥浆沉淀池	座			0.00
			土方开挖	m³	2700.00	9.7	2.62
			填土编织袋	m³	540.00	250	13.50
合计							13489.15



4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

(1) 项目区水土流失现状

根据全国土壤侵蚀类型区划,工程区属以水力侵蚀为主类型区中的南方红壤丘陵区。工程区水土流失类型以地表径流冲刷引起的水力侵蚀为主,同时存在风蚀情况。工程所在的苍南县水土流失情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 工程所在苍南县水土流失情况 单位: km^2

行政区	土地总面积	水土流失面积						流失比例
		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	小计	
苍南县	1261.08	106.36	128.89	38.23	14.06	3.97	291.51	23.12%

(2) 工程建设区水土流失现状

厂址主要为丘陵地貌和海岸地貌,其中丘陵地貌为厂址区的主要地貌形态,向北、西由一系列侵蚀剥蚀丘陵组成,海岸地貌条带狭长,沿厂址东、南两端的海岸线分布。一期工程施工区域已完成大规模场平,目前 1、2 号机组厂区、施工生产生活区等均已完成一期工程设计场平标高。根据一期工程水土保持监测成果,结合现场调查来看,已场平区域土地平整,道路已硬化,两侧均有排水沟布设,临时办公生活区域地表均已硬化或碎石压盖,整个场地布设了较为完善的排水系统,水土流失较轻,工程建设区平均土壤侵蚀模数约为 $680\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

本期工程场平范围 3~6 号机组厂区设计场平标高 17.0m,其中 5、6 场平后作为本期工程施工生产区利用,原地貌为低山丘陵,地表植被受人为干扰严重,地形坡度较大,西侧开挖边坡最大高度 98m,水土流失相对较为严重。目前该区域 3~5 号机组所在区域作为一期的钢筋加工厂和海工规格料堆场,采取了临时排水、喷素混凝土防护和临时苫盖等措施,水土流失较轻,土壤侵蚀模数约为 $750\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$;6 号机组所在区域正在场平施工,开挖导致地表裸露,易发生水土流失,土壤侵蚀模数约为 $2200\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 自然因素水土流失分析

在工程施工中涉及土石方开挖和临时堆土等建设活动,在雨滴打击、水流冲刷等外力的作用下易产生水土流失。项目区降水集中,强度大,对土壤的侵蚀力大;雨季地表

土壤处于湿润状态，抗蚀能力较差，遇暴雨会导致严重的土壤侵蚀，侵蚀形式以面蚀和沟蚀为主。

4.2.2 建设期水土流失影响分析

工程建设过程中所造成的水土流失影响如下：

(1) 土石方工程

工程建设期间的建构筑物基坑开挖与回填等施工活动会产生大量的土石方。在土石方开挖、倒运、回填和堆放过程中，松散土体及开挖裸露面在水力和风力侵蚀作用下将产生水土流失。若不采取有效预防措施，土石方工程施工极易造成水土流失。

(2) 临时堆土水土流失影响

由于堆土体是一个相对松散的堆积体，如不采取防护措施，遇降雨和大风作用，易产生大量的水蚀和风蚀，并造成严重的水土流失危害。

4.2.3 自然恢复期水土流失影响分析

自然恢复期植物措施尚未完全发挥其水土保持功能之前，受降雨、径流冲刷以及大风影响，仍会有轻度的土壤流失发生，但随着植物生长，覆盖度增加，水土流失将会逐渐得到控制，并降低到容许水土流失强度以下。

4.2.4 扰动地表、损毁植被面积及弃渣量

(1) 扰动地表面积

工程建设过程中，地面设施的兴建、开挖、填筑等都不同程度、不同形式地扰动了原地貌形态，损坏了地表土体结构和地面植被。按防治分区，本工程扰动地表面积共计 194.68 hm^2 ，详见表 4.2-1。

表 4.2-1 工程扰动地表面积

序号	项目	扰动地表面积 (hm^2)
1	厂区	30.72
2	边坡及防排洪工程区	21.48
3	施工生产生活区	111.08
4	施工道路区	12.26
5	表土堆存场区	4.02
6	海工工程区	15.11
	合计	194.68

(2) 损毁植被面积

由于一期工程场平至 47~60m 高程，二期工程在一期工程基础上进行扩建，现状地



表植被较少，主要是 6 号机组场平区域及 1 号机组南侧和新增施工生产区分布有植被，面积 78.20hm²。

(3) 余方量

余方总量 2300.37 万 m³，在指定的合法海洋倾倒区抛弃淤泥 13.30 万 m³，在表土堆存场堆存留三期使用表土 5.99 万 m³，作为其他工程骨料等建材利用方、土方、石方等 2294.38 万 m³拟直接或加工后外运至项目区周边工程综合利用。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

预测单元为工程建设扰动时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）规定，结合建设项目的特点，按各单元工程及占地利用情况，将项目区水土流失预测单元划分为①厂区；②边坡及防排洪工程区；③施工生产生活区，下设施工生产设施和临时堆存区；④施工道路区；⑤表土堆存场区；⑥海工工程区。根据每个预测单元在工程施工准备期、施工期和自然恢复期土壤侵蚀模数的变化情况，分别预测施工准备期、施工期和自然恢复期的土壤侵蚀总量。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土流失预测应按施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段进行。结合工程特点，将施工准备期并入施工期进行预测。

1) 施工期（含施工准备期）

施工期（含施工准备期）预测时段根据各单元进度安排，结合工程区自然生态条件，参照有关技术规范要求，每个预测单元的时段按最不利情况考虑，超过雨季长度的按全年计算，未超过雨季长度按其占雨季时间的比例计算。项目所在地区雨季为 4~9 月。由于各施工项目跨越雨季不同，故施工期的预测时段有所差异，不同分区预测时段按照施工进度安排确定。

① 厂区

厂区施工主要包括场地清理、场平、土建负挖、建筑工程施工、安装工程施工。于 2022 年 10 月开始场平，计划 2029 年 6 月结束，预测时段按 6.75 年计。

② 边坡及防排洪工程区



边坡及防排洪工程区计划于 2023 年 1 月底开工，施工时段为 2023 年 1 月至 2024 年 12 月，预测时段按 2.0 年计。

③ 施工生产生活区

场区西侧施工生产区已于 2022 年 6 月底开始场平，预计 2022 年 12 月，库下施工生产区施工时段为 2022 年 10 月至 2023 年 3 月，虎口壑施工生产区 2025 年 9 月至 2025 年 12 月，该单元预测时段按 0.5 年计。

临时堆存区按机组主体施工和海工施工时间定为 5 年。

④ 施工道路区

施工道路区已于 2022 年 6 月底开始场平，预计 2023 年 9 月，该单元预测时段按 1 年计。

⑤ 表土堆存场区

表土堆存时间为 2022 年 10 月至 2029 年 6 月，该单元预测时段按 6.75 年计。

⑥ 海工工程区

海工工程区取水工程施工时段为 2024 年 1 月至 2027 年 9 月，但其实地表扰动时间约 0.5 年，预测时段按 0.5 年计。

2) 自然恢复期

工程施工结束后，因施工引起水土流失的各项因素逐渐消失，地表扰动基本停止，水土流失将明显减小，但由于植物措施防护效果的相对滞后性，在自然恢复期项目区仍会有一定量的水土流失，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）及工程区自然条件和工程建设特点，确定本项目自然恢复期按 2 年计算。

本工程水土流失预测范围和时段划分详见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测范围和预测时段表

预测单元	施工期（含施工准备期）		自然恢复期	
	预测范围 (hm^2)	预测时段 (a)	预测范围 (hm^2)	预测时段 (a)
厂区	30.72	6.75		2
边坡及防排洪工程区	14.41	2	13.21	2
施工生产生活区	施工生产设施	0.5	110.28	2
	临时堆存场	5	9.00	2
施工道路区	8.17	1	8.17	2
表土堆存场区	4.02	6.75	4.02	2
海工区	15.11	0.5		2
小计	159.52		144.68	



4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

通过对施工占地范围内土地利用现状的抽样典型调查,结合施工征地范围内的土地利用现状分析,工程区水土流失以轻度侵蚀为主。依据工程区降雨、土地利用类型、植被覆盖度、地面坡度、土壤类型等因子,参考《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)对工程各防治区内土壤侵蚀强度进行分析,工程区平均土壤侵蚀模数为 $680\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。各预测单元原生土壤侵蚀模数详见表 4.3-2。

表 4.3-2 工程区原生土壤侵蚀模数计算表

项目分区	乔木	灌木	草地	工矿仓储用地	水域及水利设施	建设用地	小计
厂区	面积 (hm^2)	2.11	0.00	5.81	22.80		30.72
	坡度 ($^\circ$)	5~15	5~35	5~15	0~5		
	植被覆盖度 (%)	60~75	60~75	60~75	-		
	流失强度	微度	微度	微度	轻度		
	平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	400	400	300	900		750
边坡及防排洪工程区	面积 (hm^2)	13.42	6.36		1.71		21.49
	坡度 ($^\circ$)	5~35	5~35		0~5		
	植被覆盖度 (%)	60~75	60~75		-		
	流失强度	微度	微度		轻度		
	平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	400	400		1200		460
施工生产生活区	面积 (hm^2)	28.04	4.31	5.63	72.21	0.89	111.08
	坡度 ($^\circ$)	5~35	15~35	5~35	0~35		
	植被覆盖度 (%)	60~75	60~75	60~75	-		
	流失强度	微度	微度	微度	轻度		
	平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	400	500	400	900	0	730
施工道路区	面积 (hm^2)	3.51	1.22	4.73	2.80		12.26
	坡度 ($^\circ$)	5~35	15~35	5~35	0~35		
	植被覆盖度 (%)	60~75	60~75	60~75	-		
	流失强度	微度	微度	微度	轻度		
	平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	400	500	400	900		520
表土堆存场区	面积 (hm^2)				4.02		4.02
	坡度 ($^\circ$)				0~15		
	植被覆盖度 (%)				-		
	流失强度				微度		
	平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)				700		700
海工区	面积 (hm^2)			3.06		11.98	15.04
	坡度 ($^\circ$)			10~35		0~15	
	植被覆盖度 (%)			60~75		-	
	流失强度			微度		轻度	
	平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)			500		700	660
工程区平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2/\text{a}$)							680



4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

(1) 施工期（含施工准备期）侵蚀模数

项目施工建设将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表面积。

一期工程于 2017 年 11 月正式场平施工，目前已进入建筑物施工时期，二期工程施工期各预测单元土壤侵蚀模数采用一期工程水土保持监测成果的算数平均值，见表 4.3-3。

表 4.3-3 预测单元施工期各时期侵蚀模数

预测单元		扰动后侵蚀模数
		施工期（含施工准备期）
厂区		2400
边坡及防排洪工程区		2800
施工生产生活区	施工生产设施	2300
	临时堆存场	3200
施工道路区		2500
表土堆存场区		3000
海工工程区		900

(2) 自然恢复期土壤侵蚀模数

自然恢复期时，项目区人为扰动基本已经停止，植被覆盖和郁闭度渐渐增长到扰动前的指标。土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候（降雨、风速等）、土地利用、植被情况等实际情况结合工程特点，参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）计算确定。对各计算单元土壤侵蚀模数参照植被破坏型一般扰动地表公式进行计算。植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量公式如下：

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

因此，植被破坏型一般扰动地表的年均侵蚀模数计算公式为：

$$M_{ji}=RKL_yS_yBET*100$$

自然恢复期各计算单元相关因子取值及侵蚀模数计算结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 自然恢复期土壤侵蚀模数

自然恢复期	M_{dw}	R	K_{yd}	L_y	S_y	B	E	T	A	Mji
	(t)		$t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h} / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$							
厂区	0	7505.2	0.014058	1.5638	2.9646	0.010	1	1		0
施工道路区	47	7505.2	0.014058	0.7006	2.6295	0.025	1	1	8.17	490



续表 4.3-4 自然恢复期土壤侵蚀模数

自然恢复期	M_{dw}	R	K_{yd}	L_y	S_y	B	E	T	A	Mji
	(t)	$MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$	$t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$							
边坡及防排洪工程区	69	7505.2	0.014058	0.2559	1.1042	0.150	1	1	13.21	450
施工生产生活区	495	7505.2	0.014058	0.6255	2.3716	0.030	1	1	110.28	470
表土堆存场区	18	7505.2	0.014058	0.7661	2.3716	0.023	1	1	4.02	440
海工工程区	0	7505.2	0.014058	1.4150	1.2548	0.000	1	1		0

综上, 各预测单元土壤侵蚀模数见表 4.3-5。

表 4.3-5 土壤侵蚀模数汇总表

预测单元		侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)		
		原生侵蚀模数	施工期 (含施工准备期)	自然恢复期
				第 1 年
厂区		750	2400	
边坡及防排洪工程区		460	2800	450
施工生产生活区	施工生产设施	730	2300	470
	临时堆存场	730	3200	470
施工道路区		520	2500	490
表土堆存场区		700	3000	440
海工区		660	900	

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 计算公式

土壤流失量采用以下公式进行预测:

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中:

W —土壤流失量, t;

ΔW —新增土壤流失量, t;

F_{ji} —某时段某单元的预测面积, km^2 ;

M_{ji} —某时段某单元的土壤侵蚀模数, $t/km^2 \cdot a$;

ΔM_{ji} —某时段某单元的新增土壤侵蚀模数, $t/km^2 \cdot a$;

T_{ji} —某时段某单元的预测时间, a;

i —预测单元, $i=1, 2, 3, \dots, n$;

j —预测时段, $j=1, 2$, 指工程施工期和自然恢复期。



4.3.4.2 土壤流失量预测结果

据前述可能造成水土流失量预测方法、确定的预测参数以及各预测单元水土流失面积，对工程建设过程中可能造成的土壤流失量进行预测。

经计算，本项目可能造成的土壤流失总量为 1.06 万 t，新增土壤流失总量 0.66 万 t。其中施工期（含施工准备期）土壤流失量 0.92 万 t，新增土壤流失量 0.66 万 t；自然恢复期土壤流失量 0.14 万 t，无新增土壤流失量。工程区土壤流失量预测详见表 4.3-6 ~ 4.3-8。

表 4.3-6 施工期（含施工准备期）土壤流失量预测表

预测时段	预测单元	预测面积 (hm^2)	原生 侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	扰动后 侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	预测时段 (a)	水土 流失总量 (t)	新增水土 流失量 (t)
施工期 (含施工 准备期)	厂区	30.72	750	2400	6.75	4977	3421
	边坡及防排洪工程区	14.41	460	2800	2	807	674
	施工生产生活区	施工生产设施	78.09	730	0.5	898	613
		临时堆存场	9.00	730	5	1440	1112
	施工道路区	8.17	520	2500	1	204	162
	表土堆存场区	4.02	700	3000	6.75	814	624
	海工区	15.11	660	900	0.5	68	18
	小计	159.52				9208	6624

表 4.3-7 自然恢复期土壤流失量预测表

预测时段	预测单元	预测面积 (hm^2)	原生侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	扰动后 侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	预测时段 (a)	水土 流失总量 (t)	新增水土 流失量 (t)
自然 恢复期 (第 1 年)	厂区	0.00	750	0	2	0	0
	边坡及防排洪工程区	13.21	460	450	2	119	0
	施工生产生活区	施工生产设施	110.28	730	2	1037	0
		临时堆存场	9.00	730	2	85	0
	施工道路区	8.17	520	490	2	80	0
	表土堆存场区	4.02	700	440	2	35	0
	海工区	0.00	660	0	2	0	0
	小计	144.68				1356	0

表 4.3-8 土壤流失量汇总表 单位：t

预测单元		施工期（含施工准备期）		自然恢复期		合计	
		新增流失量	总流失量	新增流失量	总流失量	新增流失量	总流失量
厂区		3421	4977	/	0	3421	4977
边坡及防排洪工程区		674	807	/	119	674	926
施工生产生活区	施工生产设施	613	898	/	1037	613	1935
	临时堆存场	1112	1440	/	85	1112	1525
施工道路区		162	204	/	80	162	284
表土堆存场区		624	814	/	35	624	849
海工区		18	68	0	0	18	68
合计		6624	9208	0	1356	6624	10563



4.4 水土流失危害分析

通过上述预测可以看出,工程建设对当地水土流失的影响主要表现为施工过程中对地面的扰动,在一定程度上改变、破坏了原有地貌植被,在不同程度上对原有水土保持设施造成了破坏,形成土层松散、地表裸露,使土壤失去了原有固土能力,从而引起水土流失。在核电厂建设与生产过程中如不采取有效的综合防治措施,必然引发和加剧区域水土流失,可能使电厂自身各项工程设施受到一定威胁,而且可能对周边生态环境造成不良影响,导致当地生态环境恶化,给当地工农业生产和群众生活带来不利影响。本工程在其建设中可能造成水土流失危害主要表现在以下方面:

(1) 影响临近海域水质

施工场地填筑土石过程中引起的水土流失,可能增加工程附近海域局部水体浑浊度,含沙量增大,将对临近海域局部水质与环境产生负面影响。根据主体工程的设计,疏浚泥沙将抛弃至海事部门指定的抛泥区,如果在炸礁疏浚过程中,对疏浚泥沙处理不当,直接负面影响有两方面:一是如果疏浚泥沙进入工程已建的航道可使航道淤泥,影响航运水深;二是将会导致作业区海域水质恶化,影响海域水生生态环境,从而对海边养殖及水生物产生不利影响。

(2) 对工程区及周边生态环境的影响

水土流失本身是一项衡量区域生态环境状况的重要指标,水土流失的加剧,意味着生态环境质量的降低。由于本工程的建设,在施工期间,工程区域特别是大面积的开挖场地,将产生大量的裸露地表和大量的临时堆土,如果水土保持防护措施不到位,将破坏工程区域的生态环境状况。做好本工程水土保持工作,不仅可以使工程区植被最大限度的得到恢复,还可以抑制原生水土流失的发生和发展。

(3) 破坏土地资源,对当地生产生活造成影响

工程建设期场地填筑、码头建设等施工活动,损坏植被、使用水域、破坏土体结构,如不采取有效的防治措施,将造成水土流失,可能对周边渔业生产和渔民生活造成影响。

水土流失的危害往往具有潜在性,若形成水土流失危害后再实施治理,不但会造成土地资源的破坏和土地生产能力的下降,而且治理难度增大,费用增高。通过对本工程可能造成水土流失危害的预测,根据预测结果采取相应的防治措施,可有效地减少水土流失。



(4) 已开工部分水土流失危害调查

根据现场调查以及与施工单位沟通,工程已于2022年6月开始二期工程施工临建建设工作,场平开挖过程中,施工作业区域地表大面积裸露,土石方施工过程中局部地形坡度较大。目前工程正在布设盲沟,施工现场水土流失不明显,但建议尽快完成场区周边截排水沟和施工期间的临时防护措施,避免裸露地表雨天随地表径流进入海域,造成海域局部水体浑浊度,对临近海域局部水质与环境产生负面影响。

4.5 指导性意见

本项目水土流失的重点环节是施工期(含施工准备期)。因此方案应加强施工期(含施工准备期)区域的水土保持监测管理和临时防护措施设计,同时要结合项目区以水力侵蚀为主,水土流失分散的特点,做好拦挡工程、排水工程施工组织设计。

(1) 对施工进度安排和措施布设的指导性意见

根据预测结果,施工期(含施工准备期)是产生水土流失的主要时段,应合理进行施工组织设计,有效减少扰动影响范围,缩短施工时间。土石方开挖、排水沟开挖等施工应避开雨天开挖,需加强临时预防措施,同时结合相应的工程、临时措施以有效地防治建设区的水土流失。措施安排原则上应当先实施工程措施,后植物措施。根据拟建项目水土流失的变化情况,工程措施的排水、拦挡工程要在施工初期完成,植物措施须在工程结束后尽早实施。

(2) 对水土保持监测的指导性意见

为控制和减少项目建设可能造成水土流失及危害,应加强项目区水土保持监测工作。厂区和施工生产生活区为本项目水土保持监测的重点区域,应加强监测;施工期为重点监测时段,水土流失主要发生在雨季,对雨季应增加监测频次。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区依据、原则及方法

(1) 分区依据

水土流失防治分区应根据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行。

(2) 分区原则

- 1) 各区之间应具有显著差异性。
- 2) 相同分区内造成的水土流失的主导因子相近或相似。
- 3) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

(3) 分区方法

采用实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

5.1.2 防治分区

根据中广核浙江三澳核电厂二期工程施工布置、占地类型及用途、占用方式、建设时序、水土流失状况等工程建设特点，结合工程建设区的自然环境及特征，将工程水土流失防治分区划分为厂区、边坡及防排洪工程区、施工生产生活区、施工道路区、表土堆存场区和海工工程区等 6 个防治分区。本工程水土流失防治分区详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区

序号	防治分区	防治责任范围 (hm ²)
1	厂区	30.72
2	边坡及防排洪工程区	21.49
3	施工道路区	111.08
4	施工生产生活区	12.26
5	表土堆存场区	4.02
6	海工工程区	15.11
合计		194.68

5.2 措施总体布局

5.2.1 布设原则

为维护本工程建设及运行的安全，保护项目建设区生态环境，本工程水土保持设计



中必须结合工程实际和项目区特点，遵循生态规律和经济规律，突出“生态优先、绿色发展”的理念，因地制宜提出工程措施、植物措施和临时措施有机结合的综合防治措施体系。本工程水土保持措施设计应遵守以下原则：

1) 坚持树立基础设施建设和生态环境保护并重的思想，实施分区防治，以“因地制宜、因害设防、综合防治、科学管理”为原则，采用“点、线、面”相结合，全面防治”与“重点防治”相结合，通过排水、拦挡等工程措施与植物措施以及临时排水沉沙、临时拦挡等临时措施相结合，形成有效的水土流失防治体系。

2) 在水土保持措施布设上坚持落实“与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”三同时制度的原则。

3) 注重生态环境保护的原则。工程建设过程中为保护其周边的自然生态环境，在施工期考虑对主体工程施工区域采取临时性防护措施，以便将工程建设的扰动面积尽量控制在征地范围内。

4) 注重借鉴当地水土保持的成功经验。通过对浙江省内核电工程等核电工程建设水土保持情况的了解和咨询，制定本项目的水土流失防治措施，使得提出的措施具有针对性和可操作性。

5) 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，做到与周边景观相协调。水土保持植物措施尽量选择当地的乡土物种。

6) 坚持水土保持设施具有投资省、效益好和可操作性好的原则，以便使各项水土流失防治措施更加符合工程施工的实际情况，便于实际操作，真正达到防治水土流失的目的。

5.2.2 总体布局

本方案在对主体工程设计中具有水土保持功能措施分析评价的基础上，提出本方案防治水土流失需要补充、完善和细化的防治措施和内容，结合主体界定的水土保持工程，形成综合防治措施体系，有效控制防治责任范围内的水土流失，使项目区生态环境得到明显改善。

(1) 厂区

一期工程已在2号机组与3、4号机组厂区交界处（即3、4号机组厂区东侧），及3号机组厂区南侧道路布置了排水沟，3、4号机组厂区结合一期工程已有措施进行水保



措施布设。

场平施工期：场平前先剥离该区分布的表土，场平（至 17m 标高）期间充分利用一期已布设的周边临时排水沉沙措施，在 4 号机组厂区北侧补充周边排水沟，与厂区周边布设的排水沟、边坡工程区布设的坡顶截水沟相连，在排水沟拐角处、出口处配套沉沙池；施工过程中裸露地表采用彩条布苫盖，临时堆土坡脚布设袋装土拦挡。

基坑施工期：施工过程中在厂内主要道路两侧布设临时排水沟，排水沟出口处布设临时沉沙池，并与厂区边坡坡脚处修建的排洪沟、周边布设的临时排水沟连接；沿 3、4 号机组厂房等主要建构筑物基坑顶周边布设临时排水沟，并与道路侧临时排水沟连接，临时堆土坡脚布设袋装土拦挡、坡面采用彩条布覆盖；主体设计沿 3、4 号机组厂房等主要建筑物基坑底布设了集水沟、集水坑等，并采用临时泵站将基坑内积水抽排至地表建筑物或道路临时排水沟；裸露地表采用彩条布苫盖。

建筑物施工期：延用厂区周边排水沟拦截周边来水，沿厂内道路和建筑物周边设置雨水管并顺接至厂区坡脚排洪沟，裸露地表采用彩条布苫盖；本期厂区与一期工程共用厂前区，其厂区绿化在一期工程中计列；施工结束后除主厂房等建筑物外，其他空地进行硬化或碎石压盖。

（2）边坡及防排洪工程区

边坡开挖前对边坡征占地范围内分布的表土进行剥离，除边坡绿化所需表土集中就近堆存在坡脚，采取临时防护措施，多余表土运至绿能小镇设置的表土堆存场堆放；边坡开挖前沿坡顶开挖线外侧布设截水沟，拦截上游汇水经沉沙后接入 3~6 号机组周边临时排水沟，排入南侧海域；施工期裸露边坡覆盖彩条布；边坡开挖完成后，坡面布设坡面排水沟、马道截水沟，在坡脚修建本期工程排洪沟，排洪沟起点接一期工程排洪沟，向南排入大海，对边坡及平台进行绿化。

（3）施工生产生活区

利用一期工程占地的施工生产生活区主要包括场区北侧施工生产区、一期厂区北侧施工生活区、场区西侧 115m 平台 A 区和利用 5、6 号机组用地区域，其中场区北侧施工生产区、一期厂区北侧施工生活区和场区西侧 115m 平台 A 区已按一期工程设计布设了 M7.5 浆砌石坡顶截水沟、平台排水沟、跌水布梯等截排水工程措施，边坡采取了喷混植生措施，场地内空地采取了撒播草籽、铺植草皮等措施，总体上来说，水土保持措



施较为完善，二期工程无需新增；5、6号机组用地区域由二期工程设计场平至17m后作为施工生产区，在二期工程的施工生产生活防治区应计列水土保持措施。此外二期工程新增场区场区西侧115mB区、C区/100m/17m平台施工生产区，库下施工生产区，虎口壑施工生产区。

1) 5、6号机组用地区域

5、6号机组用地区域与二期工程（3、4号机组）厂区同时场平，场平前，对该区域内分布表土进行剥离，运至绿能小镇设置的表土堆存场堆放，结合一期工程已建的临时排水沟和二期工程厂区设计的排水沟，沿5、6号机组北侧、东侧布设排水沟；场平期间，临时堆土覆盖密目网、坡脚进行临时拦挡；场平结束后，规格料堆存期间在规格料堆场周边采用干砌石挡墙防护、坡面采用彩条布临时苫盖，施工生产设施周边布设临时排水沉沙措施，顺接周边排水；二期工程施工结束后，该区域作为三期厂区用地，需进行场地清理。

2) 场区西侧施工生产区

场区西侧115mB区、C区/100m/17m平台施工生产区场平施工前，对本区分布的表土进行剥离，表土运至绿能小镇设置的表土堆存场堆放，沿该区域西侧设置排洪沟，汇水经沉沙后接入南侧海域，分别沿100m平台、17m平台边坡坡顶设置坡顶截水沟，汇水经沉沙后汇入场地平台排水沟；100m平台边坡回填前，根据地形条件修建盲沟；施工期裸露边坡覆盖彩条布，临时堆土覆盖密目网、坡脚进行临时拦挡，施工场地内未进行硬化的空地采取临时绿化；场平结束后，对场区平整形成的边坡及平台实施绿化，布设坡面排水沟、马道截水沟及沉沙池；二期工程施工结束后，场区西侧施工生产区作为三期的施工场地连续使用，现有房建、设备设施继续使用，因此施工结束后仅考虑表面清理工作。

2) 库下施工生产区

库下施工生产区场平施工前，对本区分布的表土进行剥离，表土运至绿能小镇设置的表土堆存场堆放，沿边坡坡顶布设截水沟，汇水经沉沙后汇入场地平台排水沟；施工期裸露边坡覆盖彩条布，临时堆土覆盖密目网、坡脚进行临时拦挡，施工场地内未进行硬化的空地采取临时绿化；场平结束后，对场区平整形成的边坡及平台实施绿化，布设坡面排水沟、马道截水沟及沉沙池；二期工程施工结束后，库下施工生产区作为三期的



施工场地连续使用，现有房建、设备设施继续使用，因此施工结束后仅考虑表面清理工作。

4) 虎口壑施工生产区

二期工程于虎口壑工程场地上布置 29.08hm^2 施工生产区，该施工生产设施进场前，虎口壑工程场地周边需按照《苍南县虎口壑场地平整工程水土保持方案报告书（报批稿）》（温水许[2022]19号文）实施了平整场地的拦挡、排水、边坡防护等措施，在此基础上，布设虎口壑施工生产区水土保持措施：

虎口壑施工生产设施施工前，沿二期工程设计的虎口壑施工生产临时建构物交界处布设纵、横排水沟，汇水经沉沙后与虎口壑工程布设的截水沟顺接；施工期施工场地内未进行硬化的空地采取临时绿化；二期工程施工结束后，虎口壑施工生产区作为三期的施工场地连续使用，现有房建、设备设施继续使用，因此施工结束后仅考虑表面清理工作。

（4）施工道路区

施工前剥离表土，运至本工程于绿能小镇设置的表土堆存场，沿道路边坡坡顶开挖线外侧布设截水沟；施工期裸露边坡覆盖彩条布，临时堆土覆盖密目网、坡脚进行临时拦挡；场平结束后，对道路路基平整形成的边坡及平台实施绿化，布设坡面排水沟、马道截水沟及沉沙池；二期工程施工结束后，施工道路作为三期的施工道路连续使用，现有路基、路面继续使用，因此施工道路施工结束后仅考虑表面清理工作。

（5）表土堆存场区

表土堆存前，沿表土堆存场四周布置临时排水沟，排水沟出口处布设沉沙池，汇水经沉沙后接入绿能大道排水沟；表土堆放场地四周布设袋装土拦挡，顶面撒播草籽临时绿化；由于二期工程表土有余方留作三期工程使用，因此施工结束后不考虑迹地恢复，保留施工期间的临时绿化。

（6）海工工程区

本期工程新建取水导流堤和场内护岸出露海水面以上部分，施工前对本区内护岸占地范围内分布的表土进行剥离，并集中堆存在本工程于绿能小镇设置的表土堆存场，防护措施在表土堆存场计列。拦污网墩台基础施工采用钻孔灌注桩施工工艺，施工过程将产生钻渣泥浆。为防治泥浆产生的水土流失及施工的需要，在桩基附近空地上设置泥浆



沉淀池，施工中产生的泥浆通过管道排入泥浆沉淀池，池中的上层泥浆循环利用，下层钻渣及泥浆通过泥浆泵抽排至泥浆干化设备干化。

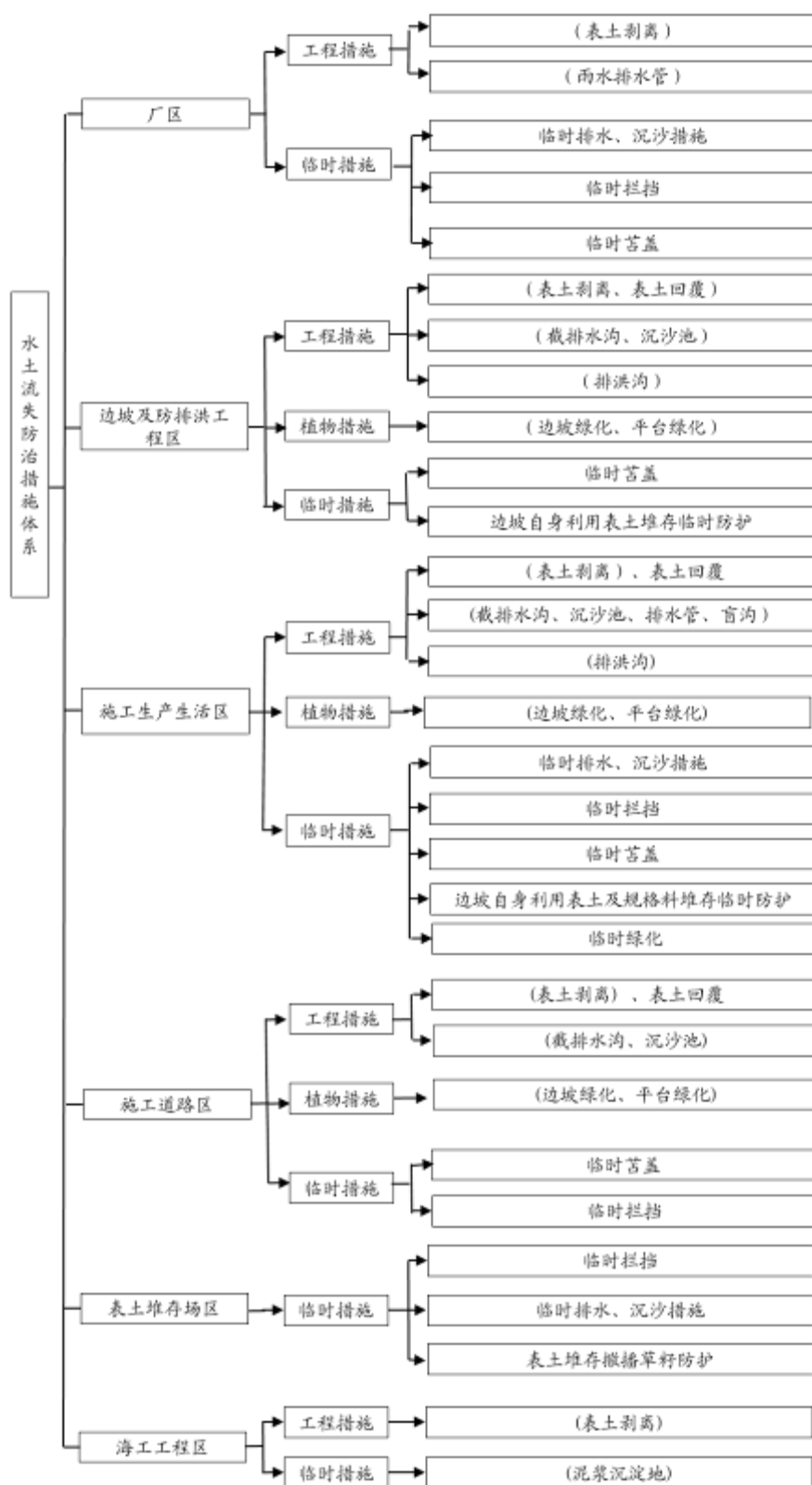
本工程水土保持措施总体布局详见表 5.2-1 和图 5.2-1。

表 5.2-1 水土保持措施总体布局表

防治分区	措施类型	水土保持措施体系
厂区	工程措施	表土剥离*
		雨水排水管*
	临时措施	临时排水、沉沙措施
		临时拦挡
		临时苫盖
边坡及防排洪工程区	工程措施	表土剥离*、表土回覆
		截排水沟*、沉沙池*
		排洪沟*
	植物措施	边坡绿化*、平台绿化*
	临时措施	临时苫盖
施工生产生活区	工程措施	边坡自身利用表土堆存临时防护
		表土剥离*、表土回覆
		截排水沟*、沉沙池*、排水管*
		盲沟*
	植物措施	排洪沟*
		边坡绿化*、平台绿化*
	临时措施	临时排水、沉沙措施
		临时拦挡
		临时苫盖
		临时绿化
施工道路区	工程措施	规格料堆存临时防护
		表土剥离*、表土回覆
	植物措施	截排水沟*、沉沙池*
		边坡绿化*、平台绿化*
		临时拦挡
表土堆存场区	临时措施	临时苫盖
		临时拦挡
		临时排水、沉沙措施
海工区	工程措施	表土堆存撒播草籽防护
	临时措施	表土剥离*
		泥浆沉淀池

注：带*为主体已有





() 为主体工程已有水土保持措施

图 5.2-1 水土保持措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计标准及要求

(1) 工程措施

根据主体工程可行性研究报告，核电厂排洪标准为 1000 年一遇 1h 设计暴雨，雨水管网级别为 1 级，设计标准为 1000 年一遇 10min 短历时设计暴雨；场区西侧施工生产区排洪标准为 50 年一遇最大 24h 雨量。

根据厂区边坡防护设计资料，边坡支护设计安全等级为一级，各支护措施的设计使用年限不低于 60 年，主厂区边坡截排水措施设计标准为 1000 年一遇 10min 短历时设计暴雨，PMP（地区可能最大降水）校核；根据主体工程设计资料，施工生产区及施工道路边坡支护设计安全等级为一级，各支护措施的设计使用年限不低于 60 年，边坡截排水措施设计标准为 50 年一遇最大 24h 雨量。

(2) 植物措施

1) 植被恢复与建设工程级别标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），植被恢复工程级别应根据主体工程所处的自然及人文环境、气候条件、立地条件、征地范围、绿化要求综合确定。

本项目厂区景观绿化主要在厂前区，与一期工程共用，景观绿化已经在一期工程中考虑。其他施工生产生活及施工道路临时占地区域作为三期的施工生产生活、施工道路连续使用，二期工程中不考虑迹地植被恢复措施，仅考虑施工期间空地临时绿化。

(3) 临时措施

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程临时排水措施采用标准为 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。

5.3.2 分区防治措施布设

5.3.2.1 厂 区

(1) 场平施工期

1) 工程措施

① 表土剥离

场平前，对未扰动范围内分布的表土进行剥离，乔木林地表土层剥离厚度 5~15cm、草地表土层剥离厚度 15~25cm，表土剥离面积约为 7.92hm²，剥离量约 1.43 万 m³，剥离后运至绿能小镇表土堆放场地堆存。



2) 临时措施

① 临时排水沟

本期工程厂区周边排水沟布置充分考虑结合一期厂区与 3、4 号机组厂区交界处(即 3、4 号机组厂区东侧)已有的临时排水沟(3.9 m × 1.2m M7.5 浆砌石排水沟长 530m), 3 号机组厂区南侧已有的道路排水沟, 2 号机组与 3、4 号机组厂区交界处已实施的(3.9 m × 1.2m)临时 M7.5 浆砌石排水沟对应的流量 12.11m³/s。3、4 号机组厂区场平期间于厂区周边布设临时排水沟对应的最大汇水面积 0.55hm², 汇水流量 11.60m³/s, 所以一期与一期厂区与 3、4 号机组厂区交界处已实施的部分临时排水沟是可以在二期工程场平期间继续使用。3 号机组厂区南侧实施的道路排水沟在一、二期工程中对应的汇水面积基本一致, 能够满足二期工程直接利用。

在此基础上, 仅需沿 4 号机组厂区北侧布设临时排水沟, 与厂区周边排水沟相连, 以排除场地汇水, 收集的雨水经沉沙后排放至南侧海域, 估算本区场平施工期需布设临时排水沟总长度约为 450m。由于本工程施工期较长, 且根据一期工程实践经验, 排水沟采用 M7.5 浆砌石结构(利用工程自身开挖石方), 矩形断面, 断面尺寸为 1.0m × 1.0m, 衬砌厚度 30cm, 20mmM10 水泥砂浆抹面防护。排水沟在运行中应及时清淤, 暴雨后及时进行检修。

临时排水标准按照 5 年一遇 10min 短历时暴雨设计。根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014), 项目区雨水设计流量按下列公式计算:

$$Q=16.67\varphi qF$$

式中:

Q ——最大洪峰流量, m³/s;

φ ——径流系数(取 0.55);

q ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度(mm/min), 取 2.3mm/min;

F ——最大集水面积, km²。

表 5.3-1 设计流量计算表

名称	控制汇水区域	φ	q (mm/min)	F (hm ²)	Q (m ³ /s)
本期厂区周边临时排水沟	3-6 号机组厂区及边坡	0.55	2.3	55	11.60
4 号机组北侧(4、5 号机组交界处)临时排水沟	部分 4 号机组厂区	0.55	2.3	8	1.69

排水沟采用矩形断面, 断面尺按明渠均匀流公式试算求得。



$$A=\frac{Q}{C\sqrt{Ri}}$$

$$R=\frac{A}{\chi}$$

$$C=\frac{1}{n}R^{1/6}$$

$$A=bh$$

$$\chi=b+2h$$

式中:

- Q——渠道设计流量, m³/s;
- A——渠道过水断面面积, m²;
- C——谢才系数;
- R——水力半径, m;
- i——水力比降;
- n——渠床糙率;
- χ——湿周, m;
- b——渠底宽, m;
- h——水深, m;

表 5.3-2 临时排水沟尺寸计算表

名称	深	底宽	糙率	底坡	流量
	h (m)	b (m)	n	i	Q (m ³ /s)
本期厂区周边临时排水沟	3.9	1.2	0.025	0.01	12.11
4 号机组北侧 (4、5 号机组交界处) 临时排水沟	1.0	1.0	0.025	0.01	1.92

② 临时沉沙池

施工期间, 在厂区临时排水沟拐角处、出口处布设沉沙池, 由于施工期较长, 采用临时浆砌石沉沙池。临时沉沙池和临时排水沟配合使用, 共同防治施工期间的水土流失。厂区共设置 1 座沉沙池, 拟定沉沙池断面 4m×2m×1.5m (长×宽×深), 用 M7.5 浆砌石 (利用本工程自身开挖石方) 结构, 衬砌厚度 30cm, 20mm 厚 M10 水泥砂浆抹面防护。施工期间应定期对沉沙池进行清理, 暴雨后及时进行检修, 施工结束后对沉沙池进行拆除, 并回填夯实。

③ 临时堆土防护

场平期间如遇开挖多余的土石方不能及时外运情况时，在堆土前，堆土外围设置临时编织袋土挡墙，袋装土挡墙采用梯形断面，高 0.5m，顶宽 0.5m，底宽 1m；临时堆土表面采用彩条布覆盖，避免表土颗粒随风迁移和大雨冲刷造成水土流失。估算本区共布设临时编织袋土挡墙 1000m，密目网面积约 7500m²。施工中尽量缩短临时堆土时间，及时转运；土石料运走后，拆除临时挡墙，平整土地。

④ 临时覆盖

施工期间，遇雨天采用彩条布对裸露面进行临时覆盖，彩条布面积约 4000m²，可重复使用。

(2) 基坑施工期

1) 临时措施

① 临时排水沟

工程进入基坑施工期时，基本已完成了厂区边坡坡脚永久排洪沟（详见 5.3.2.2 节边坡及防排洪工程），同时延用场平施工期厂区周边完善的排水沉沙措施，沿基坑底布设了集水沟、集水坑，沿基坑顶、道路周边布设临时排水沟，出口处设置沉沙池，顺接厂区周边排水沟，估算本区基坑施工期临时排水沟总长度约为 2050m，其中基坑周边临时排水沟长度约 1600m，道路排水沟长度约 450m。由于本工程施工期较长，且根据一期工程实践经验，排水沟采用 M7.5 浆砌石结构（利用工程自身开挖石方），矩形断面，断面尺寸为 1.0m × 1.0m，衬砌厚度 30cm，20mmM10 水泥砂浆抹面防护。排水沟在运行中应及时清淤，暴雨后及时进行检修。

② 临时沉沙池

施工期间，在基坑排水沟与厂区临时排水沟衔接处布设沉沙池，由于施工期较长，采用临时 M7.5 浆砌石沉沙池。临时沉沙池和临时排水沟配合使用，共同防治施工期间的水土流失。厂区共设置 6 座沉沙池，拟定沉沙池断面 4m × 2m × 1.5m（长 × 宽 × 深），用 M7.5 浆砌石（利用本工程自身开挖石方）结构，衬砌厚度 30cm，20mm 厚水泥砂浆抹面防护。施工期间应定期对沉沙池进行清理，暴雨后及时进行检修，施工结束后对沉沙池进行拆除，并回填夯实。

③ 临时堆土防护

厂区建筑物基坑开挖的土方需要临时存放后回填，一般就近堆存在基坑顶周边。在



堆土前，堆土外围设置临时编织袋土挡墙，袋装土挡墙采用梯形断面，高 0.5m，顶宽 0.5m，底宽 1m；临时堆土表面采用彩条布覆盖，避免表土颗粒随风迁移和大雨冲刷造成水土流失。估算本区共布设临时编织袋土挡墙 400m，密目网面积约 3000m²。施工中尽量缩短临时堆土时间，及时转运；土石料运走后，拆除临时挡墙，平整土地。

（3）建筑物施工期

1）工程措施

厂区采用独立的雨水排水管网系统进行有组织的雨水排水，考虑到核电厂厂址地坪标高高于设计基准洪水位，因此全厂排水拟采用分区排水、重力自流排放原则。考虑到主厂区排洪的重要性，主厂区内设计暴雨强度采用千年一遇标准，并按 PMP（可能最大暴雨）标准校核。厂区雨水经管网均向西排入主排洪沟，最终将雨水排至外海。

厂区共设雨水管 7903m，采用 HDPE 增强缠绕型管道，管径 DN1500 ~ DN1900。

2）临时措施

① 临时排水沟

延用基坑施工期厂区、基坑、道路等周边完善的排水沉沙措施。

厂区水土保持措施工程量统计见表 5.3-3。

表 5.3-3 厂区水土保持措施工程量

序号	措施类型	单位	场平施工期	基坑施工期	建筑物施工期	合计
一	工程措施					
1	雨水排水管	m			7903	7903
2	表土剥离	万 m ³	1.43			1.43
二	临时措施					
1	临时排水沟					
1.1	临时排水沟（1.0m×1.0m）	m	450	2050		2500
	M7.5 浆砌石	m ³	486	2214		2700
	土方开挖	m ³	1989	9061		11050
	土方回填	m ³	1053	4797		5850
	M10 水泥砂浆	m ²	32	148		180
2	临时沉沙池（4m×2m×1.5m）	座	1	6		7
	M7.5 浆砌石	m ³	1.9	11.4		13.3
	土方开挖	m ³	18.0	108.2		126.3
	土方回填	m ³	3.0	18.1		21.1
	M10 水泥砂浆	m ²	0.1	0.7		0.8



续表 5.3-3

厂区水土保持措施工程量

序号	措施类型	单位	场平施工期	基坑施工期	建筑物施工期	合计
3	袋装土挡墙	m	1000	400		1400
	袋装土拦挡	m ³	394	158		551
	袋装土拆除	m ³	394	158		551
4	临时苫盖					
	彩条布	m ²	4000			4000
	密目网	m ²	7500	3000		10500

5.3.2.2 边坡及防排洪工程区

(1) 工程措施

1) 排洪沟

本期工程于 3~6 号机组边坡坡脚新建排洪沟长度约 1134m，起点与场区北侧施工生产生活区排水沟连接，终点排至南侧海域，新建排洪沟防洪标准为千年一遇设计，PMF（可能最大洪水）校核。新建排洪沟采用钢筋混凝土结构，C40 混凝土砌筑，砌筑厚度 0.5m，C15 混凝土垫层 100mm 厚，矩形断面，两侧加装 1.1m 栏杆防护。排洪沟采用渐变断面，其中 5、6 号机组场地布设的排洪沟底宽 6.5m、深 5.0m，3、4 号机组场地布设的排洪沟净宽 9.5m、净高平均 5.0m，末端采用过路箱涵穿越厂区南侧道路，箱涵采用 C40 钢筋混凝土浇筑，双孔共壁，过水断面宽 6.5m，高 5.0m，壁厚 0.5m，排洪沟与箱涵通过扭面连接。排洪沟出海口段采用喇叭型结构，长 30m。

根据 1984 年《浙江省中小流域设计暴雨洪水图集》的使用说明，对于集水面积小于 50km² 的特小流域，采用浙江省推理公式法。推理公式基本形式为：

$$Q_m = 0.278 \frac{h_t}{t} F$$

式中：F 为流域集雨面积（km²）；t 为时间（h）； h_t 为 t 时间内净雨量（mm）。

在小流域设计洪水计算过程中，净雨历时 t_c 一般大于汇流时间 τ ，故以全面积汇流为主。在全面积汇流条件下，洪峰流量按下式计算

$$Q_m = 0.278 \left(\frac{h_\tau}{\tau} - \mu \right) F$$

$$\tau = 0.278 \frac{L}{mJ^{1/3} Q_m^{1/4}}$$

τ 的计算公式：

最大 24 小时内后损按浙江省的一般作法为 1.0mm/h。三澳核电厂厂址周围植被一



般，下垫面类型为浙江 III 类，根据《浙江省中小流域设计暴雨洪水图集》中汇流参数公式：

$$m=0.600\theta^{0.100}$$

根据厂址西北侧山丘地带各汇水区域基本特征参数，利用采用浙江省推理公式法，计算厂址处 PMF 及其他设计频率洪峰流量，见表 5.3-4。

表 5.3-4 设计流量计算表（主体计算）

最大汇水	各频率设计洪峰流量（m ³ /s）		
	PMF	0.10%	1%
西北向	42.5	27.7	21.1

①排水沟确定

排水沟采用矩形断面，断面尺按明渠均匀流公式试算求得。

$$A=\frac{Q}{C\sqrt{Ri}}$$

$$R=\frac{A}{\chi}$$

$$C=\frac{1}{n}R^{1/6}$$

$$A=bh$$

$$\chi=b+2h$$

式中：

Q——渠道设计流量，m³/s；

A——渠道过水断面面积，m²；

C——谢才系数；

R——水力半径，m；

i——水力比降；

n——渠床糙率；

χ——湿周，m；

b——渠底宽，m；

h——水深，m；



表 5.3-5

排洪沟尺寸计算表

名称	深	底宽	糙率	底坡	流量
	h (m)	b (m)	n	i	Q (m ³ /s)
西北侧排洪沟	6.5	5	0.017	0.0003	43.10

2) 坡顶截水沟

主体设计在本期工程开挖边坡顶部设置截水沟，边坡北侧截水沟与北侧施工生产生活区 60m 平台排水沟顺接，边坡南侧截水沟与南侧坡脚排洪沟顺接，拦截上游山体汇水后接入厂区排洪沟，截水沟按千年一遇洪水标准设计，本期工程新建坡顶截水沟长度约 1230m。截水沟采用钢筋混凝土结构，矩形断面，宽 1.2m，深 0.8m，C30 钢筋混凝土砌筑厚度 0.15m，C20 混凝土垫层 0.1m 厚，沟底坡度 3‰，坡度大于 5% 时设置消力墩，每 20m 设置变形缝。

3) 马道截水沟

主体设计在边坡各级马道平台均布设了马道截水沟，排导坡面汇水，排水沟接入坡顶排水沟，排水沟按千年一遇洪水标准设计，平台排水沟总长度约 6530m。平台排水沟利用种植槽与喷混坡面形成 800mm 宽的排水沟，矩形断面，C20 素混凝土砌筑厚度 0.1m，底板、侧壁内壁 20mmM10 水泥砂浆面层。

4) 坡面排水沟

根据边坡区地形，设置坡面排水沟、坡面排水管，排水沟排除外围截水沟汇集的雨水及马道截水沟中的雨水，排水沟均采用 C20 素混凝土，排水沟尺寸宽 1.5m，排水沟中设 300mm×200mm 台阶，用以跌水消能，兼做检修踏步，坡面排水沟长度共计 667m。

5) 沉沙池

主体设计在坡顶截水沟与坡脚排洪沟衔接处设置沉沙池，采用钢筋混凝土结构，共设置 2 座沉沙池。沉沙池采用 C30 钢筋混凝土浇筑，沉沙池尺寸 4m×3m×1.5m（长×宽×深），壁厚 0.3m。

6) 表土剥离

边坡开挖前，对未扰动边坡范围内分布的表土进行剥离，表土剥离面积约为 19.78hm²，乔木林地表土层剥离厚度 5~15cm、灌木林地表土层剥离厚度 10~20cm，剥离量约 2.61 万 m³，剥离就近堆存在坡脚。

7) 表土回覆

对边坡和平台绿化区域进行表土回覆，其中边坡覆土厚度按 0.1m/0.3m 计，平台覆



土厚度按 0.5m 计，共计覆土量 2.61 万 m^3 。

(2) 植物措施

本期工程由于 3~6 号机组场平，在西侧开挖形成永久边坡，边坡面积 11.23hm^2 ，最大边坡高度约为 98m，共分为 10 级边坡，每级边坡高度 10m。主体设计的边坡防护措施中，植物措施包括：1:1.5 与核安全相关的土质边坡采用锚杆格构客土植草护坡、1:1.5 其他土质边坡喷混植生护坡、1:0.6-1:0.8 岩质边坡种植攀缘植物，平台设置种植槽绿化。

喷混植生是利用客土掺混粘结剂（水泥）和锚杆加固铁丝网技术，将草种、复合纤维、保水剂、粘合剂、肥料、染色剂、水等拌和的混合物通过液压喷播机喷射到预定区域的施工工艺。喷射时喷头宜距离坡面 1.5m 且垂直喷射，基材混合物分两次喷射，先喷射不含种子的基材混合物，后喷射含有种子的基材混合物。坡面在喷播前，应对浮土、危石、浮根、杂草、污淤泥和杂物进行清理，对坡面转角处及坡顶的棱角进行修整；应对孔洞进行补洞；松散的坡面还应整平压实。绿化植物种子选用灌草结合的方式，建议采用百喜草、狗牙根草种与夹竹桃、金合欢等混合。本区喷混植生护坡面积为 3.49hm^2 。

部分土质边坡采用锚杆格构支护后回填种植土种植草皮护坡，面积 0.66hm^2 。

除 6 号机组于 60m 平台上预留约 1.14hm^2 平台留作后期施工临建外，其他平台绿化种植槽采用植生袋砌筑，高 0.6m，厚 0.5m，槽内填土，采用灌、草、攀援植物进行绿化，种植槽绿化面积 4.12hm^2 。

下边坡多为岩质边坡，坡比 1:0.6-1:0.8，在喷混基础上于平台种植槽、边坡坡脚采取种植攀援植物方式进行绿化，面积 7.08hm^2 ，攀缘植物选择爬山虎、常春藤等。

(3) 临时措施

1) 坡面临时苫盖

边坡开挖过程汇总，遇暴雨、大风等恶劣天气，在降雨来临前对边坡采取彩条布苫盖的方式进行临时防护，估算彩条布苫盖面积为 12.0 万 m^2 。

2) 表土堆存临时防护

本区场平前剥离且用于本区绿化护坡表土 2.61 万 m^3 临时堆存在本区范围内，堆存高度不高于 3m，边坡坡比 1:2。堆存前在周边布设袋装土挡墙进行临时拦挡，袋装土挡墙高 0.5m，顶宽 0.5m，底宽 1m。该部分表土堆存时间约 1 年，在表土表面撒播草籽进行绿化，草种选择白喜草，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共布设临时袋装土挡墙 600m，撒播草籽绿化面积约 1.5hm^2 。



边坡及防排洪工程区水土保持措施工程量统计见表 5.3-6。

表 5.3-6 边坡及防排洪工程区水土保持措施工程量

序号	措施类型	单位	数量
一	工程措施		
1	排洪沟	m	1134
1.1	排洪沟 (6.5m×5.0m)	m	351
1.2	排洪沟 (9.5m×5.0m)	m	703
1.3	排洪沟 (穿路箱涵)	m	50
1.4	排洪沟 (出口段)	m	30
2	坡顶截水沟 (1.2m×0.8m)	m	1230
3	马道截水沟 (0.8m×0.6m)	m	6530
4	坡面排水沟 (尺寸 1.5m)	m	667
5	沉沙池	座	2
6	表土剥离	万 m ³	2.61
7	表土回覆	万 m ³	2.61
二	植物措施		
1	喷混植生	hm ²	3.49
2	边坡格构植草	hm ²	0.66
3	平台绿化	hm ²	4.12
4	岩质边坡攀缘植物绿化	hm ²	7.08
三	临时措施		
1	临时苫盖		
	彩条布	m ²	120000
2	临时绿化	hm ²	1.5
3	袋装土挡墙	m	600
	袋装土拦挡	m ³	236
	袋装土拆除	m ³	236

5.3.2.3 施工生产生活区

5.3.2.3.1 5、6 号机组用地区域

(1) 工程措施

1) 表土剥离

场平前,对未扰动范围内分布的表土进行剥离,项目区乔木林地表土层剥离厚度 5~15cm,灌木林地表土层剥离厚度 10~20cm,表土剥离面积约为 4.99hm²,剥离量约 0.55 万 m³,剥离后运至绿能小镇表土堆放场地堆存。

(2) 临时措施

1) 临时排水沟、沉沙池

沿 5、6 号机组北侧、东侧布设排水沟,估算需布设临时排水沟总长度约为 820m。由于本工程施工期较长,且根据一期工程实践经验,排水沟采用 M7.5 浆砌石结构(利



用本工程自身开挖石方), 矩形断面, 断面尺寸为 $3.9\text{ m} \times 1.2\text{ m}$, 衬砌厚度 30 cm , 20 mm 厚 M10 砂浆抹面。排水沟在运行中应及时清淤, 暴雨后及时进行检修。在临时排水沟拐角处布设 1 座沉沙池, 由于施工期较长, 采用临时浆砌石沉沙池, 临时沉沙池和临时排水沟配合使用, 共同防治施工期间的水土流失。拟定沉沙池断面 $4\text{ m} \times 2\text{ m} \times 1.5\text{ m}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 深), 用 M7.5 浆砌石 (利用本工程自身开挖石方) 结构, 衬砌厚度 30 cm , 20 mm 厚 M10 水泥砂浆抹面防护。施工期间应定期对沉沙池进行清理, 暴雨后及时进行检修, 施工结束后对沉沙池进行拆除, 并回填夯实。

沿 5、6 号机组范围内施工生产设施周边布设临时排水沉沙措施, 顺接厂区周边排水, 临时排水沟采用 M7.5 浆砌石结构 (利用本工程自身开挖石方), 20 mm 厚 M10 砂浆抹面, 矩形断面, 断面尺寸为 $0.50\text{ m} \times 0.5\text{ m}$ 。排水沟在运行中应及时清淤, 暴雨后及时进行检修。共设置临时排水沟 1700 m 。在临时排水沟拐角处布设 2 座沉沙池, 由于施工期较长, 采用临时浆砌石沉沙池, 临时沉沙池和临时排水沟配合使用, 共同防治施工期间的水土流失。拟定沉沙池断面 $4\text{ m} \times 2\text{ m} \times 1.5\text{ m}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 深), 用 M7.5 浆砌石 (利用本工程自身开挖石方) 结构, 衬砌厚度 30 cm , 20 mm 厚 M10 水泥砂浆抹面防护。施工期间应定期对沉沙池进行清理, 暴雨后及时进行检修, 施工结束后对沉沙池进行拆除, 并回填夯实。

2) 临时堆土拦挡、苫盖防护

场平期间如遇开挖多余的土石方不能及时外运情况时, 在堆土前, 堆土外围设置临时编织袋土挡墙, 袋装土挡墙采用梯形断面, 高 0.5 m , 顶宽 0.5 m , 底宽 1 m ; 临时堆土表面采用彩条布覆盖, 避免表土颗粒随风迁移和大雨冲刷造成水土流失。估算本区共布设临时编织袋土挡墙 400 m , 密目网面积约 10000 m^2 。施工中尽量缩短临时堆土时间, 及时转运; 土石料运走后, 拆除临时挡墙, 平整土地。

3) 规格料场防护

场平期间开挖的规格料需要临时存放后回填或转运, 规格料中转场设置在场区 5、号机组占地范围内, 占用面积约 9.0 hm^2 , 堆存高度控制在 20 m 以内。施工生产区设计场平高程 17.0 m , 场平后地形平坦, 中转场堆存条件及转运条件较好, 施工期间, 在中转场四周采用干砌块石挡墙进行临时拦挡防护, 块石就近在工程开挖料中挑选, 干砌石挡墙高度为 1.5 m , 顶宽 1 m , 底宽 2 m 。中转料坡面采用彩条布进行临时苫盖。本方案拟布设临时干砌石挡墙 1000 m , 彩条布面积约 1.8 万 m^2 。



5.3.2.3.2 场区西侧施工生产区

(1) 工程措施

1) 排洪沟

场区西侧施工生产区场平设计最大标高点为 115m 平台，往下往南依次为 100m 平台、17m 平台，主体设计施工前在场区西侧施工生产区的西侧布设排洪沟，排除场区西侧山体流向工程区的汇水。起点位于最高点即 2#连接路的起点，终点至南侧海域。该区域新建排洪沟为与核安全无关厂区的排洪沟，主体设计采用 50 年一遇设计防洪标准，100 年一遇校核。新建排洪沟采用钢筋混凝土结构，C40 混凝土砌筑，砌筑厚度 0.5m，C15 混凝土垫层 100mm 厚，矩形断面，两侧加装 1.1m 栏杆防护。排洪沟采用渐变断面，其中 115m 平台区域布设的排洪沟净宽 2.0m、净高平均 2.0m，100m 平台区域布设的排洪沟净宽 3.0m、净高平均 3.0m，边坡至深湾（南侧）区域布设的排洪沟净宽 4.0m、净高平均 3.0m，西侧穿路箱涵采用双孔共壁，宽 3.0m、高 5.0m，西侧出海口段采用喇叭型结构，长 20m。

2) 坡顶截水沟

由于场区西侧 100m 平台坡顶与 115m 平台坡脚相接，100m 平台坡顶截水沟在 115m 坡脚排水沟中计列。本期工程于场区西侧 17m 平台边坡坡顶布设坡顶截水沟，分别与场地平台排水沟顺接，长 363m，采用钢筋混凝土结构，矩形断面，宽 1.25m，深 1.5m，C30 混凝土砌筑厚度 0.15m，C15 混凝土垫层 0.1m 厚，沟底坡度 3‰，坡度大于 5%时设置消力墩，每 20m 设置变形缝。

坡顶截水沟按照 50 年一遇最大 24h 雨量设计。根据推理公式法推求设计洪峰流量。

$$Q_m = 0.278 \frac{h}{\tau} F$$

当 $t_c \geq \tau$ 时，为全面汇流，洪峰流量计算公式为：

$$Q_m = 0.278 \left(\frac{S_p}{\tau^n} - \mu \right) F$$

当 $t_c < \tau$ 时，为部分汇流，洪峰流量计算公式为：

$$Q_m = 0.278 \left(\frac{S_p t_c^{1-n} - \mu t_c}{\tau} \right) F$$

$$t_c = \left[(1-n) \frac{S}{\mu} \right]^{\frac{1}{n}}$$

$$Q_m = 0.278 \left(\frac{S_p t_c^{1-n} - \mu t_c}{\tau} \right) F$$



$$\tau = 0.278 \frac{L}{mJ^{1/3}Q^{1/4}}$$

$$S_P = \frac{H_{24P}}{24^{1-n_2}}$$

式中:

Q_m — 洪峰流量 (m^3/s)

F — 流域面积 (km^2)

n — 暴雨衰减指数, 当 $\tau \leq 1h$, 取 $n=n_1$, $1 < \tau \leq 6h$, 取 $n=n_2$, $6 < \tau \leq 24h$, 取 $n=n_3$

S_P — 设计频率的雨力 (mm/h)

H_{24P} — 设计频率 P 的最大 24h 雨量, mm 。

τ — 全面汇流时间 (h), 即从流域最远点流到出口断面的时间, h 。

μ — 稳定下渗率 (mm/h)

L — 河长 (km)

m — 汇流参数

N_c — 河道汇流糙率

最大汇水面积 $0.045km^2$, 按上述公式计算洪峰流量 $2.51m^3/s$ 。

排水沟采用矩形断面, 断面尺按明渠均匀流公式试算求得。

$$A = \frac{Q}{C\sqrt{Ri}}$$

$$R = \frac{A}{\chi}$$

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

$$A = bh$$

$$\chi = b + 2h$$

式中:

Q ——渠道设计流量, m^3/s ;

A ——渠道过水断面面积, m^2 ;

C ——谢才系数;



R ——水力半径，m；
 i ——水力比降；
 n ——渠床糙率；
 χ ——湿周，m；
 b ——渠底宽，m；
 h ——水深，m；

表 5.3-7 场区西侧坡顶截水沟计算表

名称	深	底宽	安全超高	糙率	底坡	流量
	h (m)	b (m)	h' (m)	n	i	Q (m ³ /s)
5、6 号机组范围内施工生产设施周边临时排水沟	1.2	1.25	0.3	0.017	0.003	2.67

3) 马道截水沟

主体设计在边坡各级马道均布设了马道截水沟，排导坡面汇水，排水沟接入坡顶截水沟，马道截水沟总长度约 4630m。马道及排水沟利用种植槽与喷混坡面形成 800mm 宽的排水沟，矩形断面，C20 素混凝土砌筑厚度 0.1m，底板、侧壁内壁 20mmM10 水泥砂浆面层。

4) 坡面排水沟及排水管

根据边坡区地形，设置坡面排水沟、坡面排水管，排水沟排除外围截水沟汇集的雨水及马道截水沟中的雨水，排水沟均采用 C20 素混凝土，排水沟尺寸宽 1.5m，排水沟中设 300mm×200mm 台阶，用以跌水消能，兼做检修踏步，坡面排水沟长度共计 1878m，坡面排水管 DN100~200 长 722m。

5) 场地平台排水沟

各平台施工生产区场平后，于场地平台四周布设排水沟，排导场地汇水，排水沟接入坡顶截水沟、下边坡坡脚排水沟，场地平台排水沟总长 3714m，排水沟采用 C30 钢筋混凝土结构，矩形断面，尺寸宽 1.25m、深 1.5m。

6) 下边坡坡脚排水沟

场区西侧 100m 平台场平会形成下边坡，主体设计于下边坡坡脚布设排水沟，排导下边坡坡面汇流，排水沟接入西侧排洪沟。坡脚排水沟总长 1301m，排水沟采用 C30 钢筋混凝土结构，矩形断面，尺寸宽 1.25m、深 1.5m。

7) 盲沟

场区西侧 100m 平台区域填方边坡为高边坡，除地表排水外还需设置地下排水系统。

地下排水采用盲沟排水，采用 30-70mm 碎石，具体断面详见图 3.2-9，总长 543m。

8) 沉沙池

主体设计在坡顶截水沟和平台排水沟衔接处设置沉沙池，采用钢筋混凝土结构，共设置 5 座沉沙池，沉沙池采用 C30 钢筋混凝土浇筑，沉沙池尺寸 4m×3m×1.5m（长×宽×深），壁厚 0.3m。

9) 表土剥离

场平期间，对新增施工生产区分布的表土进行剥离，表土剥离面积约为 21.18hm²，乔木林地表土层剥离厚度 5~15cm、草地表土层剥离厚度 15~25cm，剥离量约 2.56 万 m³，全部运至本区表土堆放场地堆存，目前已实施表土剥离 2.18 万 m³，堆存在绿能小镇表土堆放场。

10) 表土回覆

施工场地场平会形成边坡和马道平台，对边坡和平台绿化区域进行表土回覆，其中边坡覆土厚度按 0.1m/0.3mm 计，平台覆土厚度按 0.5m 计，共计覆土量 1.54 万 m³。

表 5.3-8 场区西侧施工生产区排水措施统计表

施工生产区		项目	材料及规格		单位	工程量	
场区西侧	100m 平台	坡面 PVC 排水管	DN100		m	710	
			DN200		m	12	
		下边坡坡脚排水沟	C30 钢筋混凝土，尺寸 1.5m×1.25m		m	813	
		场地平台排水沟	C30 钢筋混凝土，尺寸 1.5m×1.25m		m	2042	
		坡面排水沟	C20 素混凝土，尺寸 1.5m		m	1648	
		马道截水沟	浆砌片石，利用浆砌石种植槽与喷混坡面形成尺寸 0.8m×0.6m		m	3733	
		盲沟	30～70mm 碎石		m	543	
	115m 平台 B 区 /C 区	排洪沟	115m 平台区域	钢筋混凝土结构，C40 混凝土砌筑，净宽 2.0，净高平均 2.0	m	300	
			110m 平台区域	钢筋混凝土结构，C40 混凝土砌筑，净宽 3.0，净高平均 3.0	m	200	
			边坡至深湾	钢筋混凝土结构，C40 混凝土砌筑，净宽 4.0，净高平均 3.0	m	200	
			西侧穿路箱涵	钢筋混凝土结构，C40 混凝土砌筑，双孔共壁，宽 3.0m，高 5.0m	m	30	
			西侧出海口段	钢筋混凝土结构，C40 混凝土砌筑，渐变	m	20	
		马道截水沟	C20 素混凝土，利用种植槽与喷混坡面形成尺寸 0.8m×0.6m		m	297	
		坡面排水沟	C20 素混凝土，尺寸 1.5m		m	30	
		场地平台排水沟	C30 钢筋混凝土，尺寸 1.5m×1.25m		m	1000	
		下边坡坡脚排水沟	C30 钢筋混凝土，尺寸 1.5m×1.25m		m	288	
		17m 平台	坡顶截水沟	C30 钢筋混凝土，尺寸 1.5m×1.25m		m	363
			下边坡坡脚排水沟	C30 钢筋混凝土，尺寸 1.5m×1.25m		m	200
			场地平台排水沟	C30 钢筋混凝土，尺寸 1.5m×1.25m		m	672
			坡面排水沟	C20 素混凝土，尺寸 1.5m		m	200
			马道截水沟	浆砌片石，利用浆砌石种植槽与喷混坡面形成尺寸 0.8m×0.6m		m	600



(2) 植物措施

各处施工场地场平会形成挖方或填方边坡，场区西侧施工生产区边防护措施统计详见表 5.3-8。

主体设计的场区西侧施工生产区边坡防护措施为 1:1.25 土质边坡采用喷混植生、< 1:1.0 土质边坡采用格构客土植草护坡、平台设置种植槽绿化，边坡及平台绿化总面积为 7.09hm²。

表 5.3-9 场区西侧施工生产区边防护措施统计表

施工生产区	边坡性质	边坡防护形式	面积 (hm ²)
100m 平台	挖方土质上边坡	喷混植生	3.5
	填方土质上边坡		
	填方土质下边坡		
	平台	平台种植绿化	2.0
115m 平台 B 区/C 区	挖方土质边坡	格构客土植草	0.02
		平台种植绿化	0.06
		喷混植生	0.46
17m 平台	挖方土质边坡	喷混植生	1.05

喷混植生是利用客土掺混粘结剂（水泥）和锚杆加固铁丝网技术，将草种、复合纤维、保水剂、粘合剂、肥料、染色剂、水等拌和的混合物通过液压喷播机喷射到预定区域的施工工艺。喷射时喷头宜距离坡面 1.5m 且垂直喷射，基材混合物分两次喷射，先喷射不含种子的基材混合物，后喷射含有种子的基材混合物。坡面在喷播前，应对浮土、危石、浮根、杂草、污淤泥和杂物进行清理，对坡面转角处及坡顶的棱角进行修整；应对孔洞进行补洞；松散的坡面还应整平压实。绿化植物种子选用灌草结合的方式，建议采用百喜草、狗牙根草种与夹竹桃、金合欢等混合。

格构客土植草采用锚杆格构支护后回填种植土种植草皮护坡。

平台绿化种植槽采用植生袋砌筑，高 0.6m，厚 0.5m，槽内填土，采用灌、草、攀援植物进行绿化。

(3) 临时措施

1) 临时堆土拦挡、苫盖防护

场平期间如遇开挖多余的土石方不能及时外运情况时，在堆土前，堆土外围设置临时编织袋土挡墙，袋装土挡墙采用梯形断面，高 0.5m，顶宽 0.5m，底宽 1m；临时堆土表面采用彩条布覆盖，避免表土颗粒随风迁移和大雨冲刷造成水土流失。估算本区共布



设临时编织袋土挡墙 300m，密目网面积约 5600m²。施工中尽量缩短临时堆土时间，及时转运；土石料运走后，拆除临时挡墙，平整土地。

2) 临时覆盖

边坡开挖过程中，遇暴雨、大风等恶劣天气，在降雨来临前对边坡采取彩条布苫盖的方式进行临时防护，估算彩条布苫盖面积为 6.0 万 m²。

3) 临时绿化

施工场地内未进行硬化的空地采取撒播草籽的方式进行临时绿化，草种选择狗牙根，撒播密度 80kg/hm²，撒播草籽绿化面积约 1.0hm²。

5.3.2.3.3 库下施工生产区

(1) 工程措施

1) 坡顶截水沟

主体设计分别于库下 40m/26m/25m 平台边坡坡顶截水沟，分别与场地平台排水沟顺接，总长 300m，均采用钢筋混凝土结构，矩形断面，宽 1.25m，深 1.5m，C30 混凝土砌筑厚度 0.15m，C15 混凝土垫层 0.1m 厚，沟底坡度 3‰，坡度大于 5%时设置消力墩，每 20m 设置变形缝。库下边坡坡顶截水沟最大汇水面积 0.04km²，本阶段可采用同场区西侧边坡坡顶截水沟尺寸。

2) 马道截水沟

主体设计在边坡各级马道均布设了马道截水沟，排导坡面汇水，排水沟接入坡顶截水沟，马道截水沟总长度约 900m。马道及排水沟利用种植槽与喷混坡面形成 800mm 宽的排水沟，矩形断面，C20 素混凝土砌筑厚度 0.1m，底板、侧壁内壁 20mmM10 水泥砂浆面层。

3) 坡面排水沟

根据边坡区地形，设置坡面排水沟、坡面排水管，排水沟排除外围截水沟汇集的雨水及马道截水沟中的雨水，排水沟均采用 C20 素混凝土，排水沟尺寸宽 1.5m，排水沟中设 300mm×200mm 台阶，用以跌水消能，兼做检修踏步，坡面排水沟长度共计 300m。

4) 场地平台排水沟

各施工生产区场平后，于场地平台四周布设排水沟，排导场地汇水，排水沟接入坡顶截水沟、下边坡坡脚排水沟，场地平台排水沟总长 600m，排水沟采用 C30 钢筋混凝



土结构，矩形断面，尺寸宽 1.25m、深 1.5m。

5) 沉沙池

主体设计在坡顶截水沟和平台排水沟衔接处设置沉沙池，采用钢筋混凝土结构，共设置 5 座沉沙池，沉沙池采用 C30 钢筋混凝土浇筑，沉沙池尺寸 4m×3m×1.5m（长×宽×深），壁厚 0.3m。

表 5.3-10 库下施工生产区排水措施统计表

施工生产区	项目	材料及规格	单位	工程量
库下	坡顶截水沟	C30 钢筋混凝土，尺寸 1.5m×1.25m	m	300
	马道截水沟	C20 素混凝土，利用种植槽与喷混坡面形成尺寸 0.8m×0.6m	m	900
	坡面排水沟	C20 素混凝土，尺寸 1.5m	m	300
	场地平台排水沟	C30 钢筋混凝土，尺寸 1.5m×1.25m	m	600

6) 表土剥离

场平期间，对新增施工生产区分布的表土进行剥离，表土剥离面积约为 11.81hm²，乔木林地表土层剥离厚度 5~15cm、灌木林地表土层剥离厚度 10~20cm、草地表土层剥离厚度 15~25cm，剥离量约 1.75 万 m³，剥离运至表土堆放场地堆存。

7) 表土回覆

施工场地场平会形成边坡和马道平台，对边坡和平台绿化区域进行表土回覆，其中边坡覆土厚度按 0.1m/0.3mm 计，平台覆土厚度按 0.5m 计，共计覆土量 0.16 万 m³。

(2) 植物措施

主体设计的库下施工生产区边坡防护措施为岩质边坡边坡喷射混凝土+坡脚种植攀缘植物，土质边坡采用 1:1.25 土质边坡采用喷混植生、<1:1.0 土质边坡采用格构客土植草护坡、平台设置种植槽绿化，总面积为 1.47hm²。边坡及平台具体绿化方式同场区西侧施工生产区。

表 5.3-11 库下施工生产区边坡防护措施统计表

施工生产区	边坡性质	边坡防护形式	面积 (hm ²)
库下	挖方土质边坡	格构客土植草	0.09
	平台	平台种植绿化	0.18
	挖方土质边坡	喷混植生	0.4
	挖方岩质边坡	喷射混凝土+坡脚种植攀缘植物	0.8



(3) 临时措施

1) 临时堆土拦挡、苫盖防护

场平期间如遇开挖多余的土石方不能及时外运情况时，在堆土前，堆土外围设置临时编织袋土挡墙，袋装土挡墙采用梯形断面，高 0.5m，顶宽 0.5m，底宽 1m；临时堆土表面采用彩条布覆盖，避免表土颗粒随风迁移和大雨冲刷造成水土流失。估算本区共布设临时编织袋土挡墙 200m，密目网面积约 4000m²。施工中尽量缩短临时堆土时间，及时转运；土石料运走后，拆除临时挡墙，平整土地。

2) 临时覆盖

边坡开挖过程中，遇暴雨、大风等恶劣天气，在降雨来临前对边坡采取彩条布苫盖的方式进行临时防护，估算彩条布苫盖面积为 3.0 万 m²。

3) 临时绿化

施工场地内未进行硬化的空地采取撒播草籽的方式进行临时绿化，草种选择狗牙根，撒播密度 80kg/hm²，撒播草籽绿化面积约 0.50hm²。

5.3.2.3.4 虎口壑施工生产区

(1) 临时措施

1) 临时排水沟、沉沙池

沿二期工程设计的虎口壑施工生产临时建构物交界处布设纵、横截排水沟。临时排水沟采用 M7.5 浆砌石结构（利用本工程自身开挖石方），20 mm 厚 M10 砂浆抹面，矩形断面，断面尺寸为 0.50m × 0.5m。排水沟在运行中应及时清淤，暴雨后及时进行检修。施工期间共设置临时排水沟 2600m。施工期间，在临时排水沟出口处布设沉沙池，以配合临时排水沟共同防治施工期间的水土流失，共设置 3 座沉沙池，拟定沉沙池断面 4m × 2m × 1.5m（长 × 宽 × 深），采用 M7.5 浆砌石结构（利用本工程自身开挖石方），20 mm 厚 M10 砂浆抹面。施工期间应定期对沉沙池进行清理，暴雨后及时进行检修，施工结束后对沉沙池进行拆除，并回填夯实。

2) 临时绿化

施工场地内未进行硬化的空地采取撒播草籽的方式进行临时绿化，草种选择狗牙根，撒播密度 80kg/hm²，撒播草籽绿化面积约 1.20hm²。

施工生产生活区水土保持措施工程量统计见表 5.3-12。

表 5.3-12

施工生产生活区水土保持措施工程量

序号	措施类型	单位	5、6 号机组 用地区域	场区西侧施 工生产区	库下施工生 产区	虎口壑施工 生产区	小计
一	工程措施						
1	排洪沟			750			750
1.1	排洪沟 (2.0m×2.0m)	m		300			300
1.2	排洪沟 (3.0m×3.0m)	m		200			200
1.3	排洪沟 (4.0m×3.0m)	m		200			200
1.4	排洪沟 (穿路箱涵)	m		30			30
1.5	排洪沟 (出口段)	m		20			20
2	坡顶截水沟 (1.25m×1.5m)	m		363	300		663
3	马道截水沟 (0.8m×0.6m)	m		4630	900		5530
4	坡面排水沟 (尺寸 1.5m)	m		1878	300		2178
5	坡面排水管						
5.1	DN100	m		710			710
5.2	DN200	m		12			12
6	场地平台排水沟 (1.25m×1.5m)	m		3714	600		4314
7	下边坡坡脚排水沟 (1.25m×1.5m)	m		1301			1301
8	沉沙池	座		5			5
9	盲沟	m		543			543
10	表土剥离	万 m ³	0.55	2.56	1.75		4.85
10	表土回覆	万 m ³		1.54	0.16		1.70
二	植物措施						
1	喷混植生	hm ²		5.01	0.40		5.41
2	边坡格构植草	hm ²		0.02	0.09		0.11
3	平台绿化	hm ²		2.06	0.18		2.24
4	岩质边坡攀缘植物绿化	hm ²			0.80		0.80
三	临时措施						
1	临时排水沟 (3.9m×1.2m)	m	820				820
	M7.5 浆砌石	m ³	1845				1845
	土方开挖	m ³	10037				10037
	土方回填	m ³	3395				3395
	M10 水泥砂浆	m ²	123				123
2	临时排水沟 (0.5×0.5m)	m	1700			2600	4300
	M7.5 浆砌石	m ³	683			1045	1729
	土方开挖	m ³	1372			2098	3470
	土方回填	m ³	229			350	578
	M10 水泥砂浆	m ²	35			53	88
3	临时沉沙池 (4m×2m×1.5m)	座	3			3	6
	M7.5 浆砌石	m ³	6			6	11
	土方开挖	m ³	54			54	108
	土方回填	m ³	9			9	18
	M10 水泥砂浆	m ²	0.4			0.4	0.7



续表 5.3-12

施工生产生活区水土保持措施工程量

序号	措施类型	单位	5、6号机组 用地区域	场区西侧施 工生产区	库下施工生 产区	虎口壑施工 生产区	小计
4	袋装土挡墙	m	400	300	200		900
	袋装土拦挡	m ³	158	118	79		354
	袋装土拆除	m ³	158	118	79		354
5	干砌石挡墙	m	1000				1000
	干砌石砌筑	m ³	2363				2363
6	临时苫盖						
	彩条布	m ²	18000	60000	30000		108000
	密目网	m ²	10000	5600	4000		19600
7	临时绿化	hm ²		1.00	0.50	1.20	2.70

5.3.2.4 施工道路区

(1) 工程措施

本期工程新增 4 条临时施工道路，其中 3[#]连接路横跨厂区北侧边坡，该道路排水、边坡防护措施工程量于边坡工程区中计列，以下主要就其他 3 条连接路进行措施布设。

1) 坡顶截水沟

主体设计在本期工程新建道路开挖边坡顶部设置截水沟，与坡脚排水沟顺接，坡顶截水沟总长 2024m，均采用采用钢筋混凝土结构，矩形断面，具体尺寸参照施工道路排水措施统计表，C30 混凝土砌筑厚度 0.15m，C20 混凝土垫层 0.1m 厚，沟底坡度 3‰，坡度大于 5‰时设置消力墩，每 20m 设置变形缝。

2) 马道截水沟

主体设计在道路边坡各级马道均布设了马道截水沟，排导坡面汇水，排水沟接入坡顶截水沟，马道截水沟总长度约 4088m。马道及排水沟利用种植槽与喷混坡面形成 800mm 宽的排水沟，矩形断面，C20 素混凝土砌筑厚度 0.1m，底板、侧壁内壁 20mmM10 水泥砂浆面层。

3) 坡面排水沟

根据边坡区地形，设置坡面排水沟（兼检修通道），排水沟排除外围截水沟汇集的雨水及马道截水沟中的雨水，排水沟均采用 C30 钢筋混凝土，尺寸宽 1.5m，设 300mm × 200mm 台阶，用以跌水消能，兼做检修踏步，坡面排水沟长度共计 755mm。

4) 坡脚排水沟

4[#]连接路坡脚排水措施已在场区西侧排洪沟中考虑，主体设计于 1[#]、2[#]连接路边坡脚布设排水沟，排导下边坡坡面汇流，排水沟接入西侧排洪沟。坡脚排水沟总长



1104m，排水沟采用 C30 钢筋混凝土结构，矩形断面，具体尺寸参照施工道路排水措施统计表。

5) 沉沙池

主体设计在坡顶截水沟和坡脚路面排水沟衔接处设置沉沙池，采用钢筋混凝土结构，共设置 6 座沉沙池，沉沙池采用 C30 钢筋混凝土浇筑，沉沙池尺寸 4m×3m×1.5m（长×宽×深），壁厚 0.3m。

表 5.3-13 施工道路排水措施统计表

道路名称	项目	材料及规格	单位	长度
1#连接路	坡顶截水沟	C30 钢筋混凝土排水沟，尺寸 1.1m×0.9m	m	1274
	马道截水沟	C20 素混凝土，利用种植槽与喷混坡面形成尺寸 0.8m×0.6m	m	3133
	坡面排水沟	C20 素混凝土，尺寸宽 1.5m	m	580
	坡脚排水沟	C30 钢筋混凝土，尺寸 1.0m×0.92m	m	434
2#连接路	坡顶截水沟	C30 钢筋混凝土排水沟，尺寸 1.5m×1.35m	m	500
	马道截水沟	C20 素混凝土，利用种植槽与喷混坡面形成尺寸 0.8m×0.6m	m	895
	坡面排水沟	C20 素混凝土，尺寸宽 1.5m	m	175
	坡脚排水沟	C30 钢筋混凝土，尺寸 1.2m×1.0m	m	670
4#连接路	坡顶截水沟	C30 钢筋混凝土排水沟，尺寸 1.5m×1.25m	m	250
	马道截水沟	C20 素混凝土，利用种植槽与喷混坡面形成尺寸 0.8m×0.6m	m	60

8) 表土剥离

场平期间，对施工道路区分布的表土进行剥离，表土剥离面积约 9.46hm²，乔木林地表土层剥离厚度 5~15cm，灌木林地表土层剥离厚度 10~20cm，草地表土层剥离厚度 15~25cm，剥离量约 1.60 万 m³，剥离后运至绿能小镇表土堆放场堆存，目前已实施表土剥离 1.42 万 m³，堆存在绿能小镇表土堆放场。

9) 表土回覆

施工道路场平会形成边坡和马道平台，对边坡和平台绿化区域进行表土回覆，其中边坡覆土厚度按 0.1m/0.3mm 计，平台覆土厚度按 0.5m 计，共计覆土量 0.85 万 m³。

(2) 植物措施

各条施工道路场平会形成挖方边坡，各条施工道路边坡特性详见表 5.3-10。

主体设计的道路边坡防护措施为岩质边坡边坡采用喷射混凝土+坡脚种植攀缘植物，土质边坡采用喷混植生、格构客土植草护坡，平台设置种植槽绿化，总面积为 7.70hm²。

表 5.3-14

施工道路边坡防护措施统计表

道路名称	边坡性质	边坡防护形式	面积 (hm ²)
1#连接路	挖方岩质边坡	喷射混凝土+坡脚种植攀缘植物	1.12
	边坡平台	平台种植绿化	0.18
	挖方土质边坡	喷混植生	0.36
2#连接路	挖方土质边坡	格构客土植草	0.03
	边坡平台	平台种植绿化	0.88
	挖方土质边坡	喷混植生	1.88
	挖方岩质边坡	喷射混凝土+坡脚种植攀缘植物	2.97
4#连接路	挖方土质边坡	格构客土植草	0.20
	边坡平台	平台种植绿化	0.06
	挖方土质边坡	喷混植生	0.03

喷混植生是利用客土掺混粘结剂（水泥）和锚杆加固铁丝网技术，将草种、复合纤维、保水剂、粘合剂、肥料、染色剂、水等拌和的混合物通过液压喷播机喷射到预定区域的施工工艺。喷射时喷头宜距离坡面 1.5m 且垂直喷射，基材混合物分两次喷射，先喷射不含种子的基材混合物，后喷射含有种子的基材混合物。坡面在喷播前，应对浮土、危石、浮根、杂草、污淤泥和杂物进行清理，对坡面转角处及坡顶的棱角进行修整；应对孔洞进行补洞；松散的坡面还应整平压实。绿化植物种子选用灌草结合的方式，建议采用百喜草、狗牙根草种与夹竹桃、金合欢等混合。

格构客土植草采用锚杆格构支护后回填种植土种植草皮护坡。

平台绿化种植槽采用植生袋砌筑，高 0.6m，厚 0.5m，槽内填土，采用灌、草、攀援植物进行绿化。

（3）临时措施

1）坡面临时苫盖

边坡开挖过程中，遇暴雨、大风等恶劣天气，在降雨来临前对边坡采取彩条布苫盖的方式进行临时防护，估算彩条布苫盖面积为 8.6 万 m²。

2）临时堆土防护

施场平期间如遇开挖多余的土石方不能及时外运情况时，在堆土前，堆土外围设置临时编织袋土挡墙，袋装土挡墙采用梯形断面，高 0.5m，顶宽 0.5m，底宽 1m；临时堆土表面采用彩条布覆盖，避免表土颗粒随风迁移和大雨冲刷造成水土流失。估算本区共布设临时编织袋土挡墙 500m，密目网面积约 10000m²。施工中尽量缩短临时堆土时间，



及时转运；土石料运走后，拆除临时挡墙，平整土地。

施工道路区水土保持措施工程量统计见表 5.3-11。

表 5.3-15 施工道路区水土保持措施工程量

序号	措施类型	单位	数量
一	工程措施		
1	坡顶截水沟	m	2024
1.1	坡顶截水沟（0.9m×1.1m）	m	1274
1.2	坡顶截水沟（1.35m×1.5m）	m	500
1.3	坡顶截水沟（1.25m×1.5m）	m	250
2	马道截水沟（0.8m×0.6m）	m	4088
3	坡面排水沟（宽1.5m）	m	755
4	坡脚排水沟	m	1104
4.1	坡脚排水沟（1.0m×0.92m）	m	434
4.2	坡脚排水沟（1.2m×1.0m）	m	670
5	沉沙池	座	6
6	表土剥离	万 m ³	1.60
7	表土回覆	万 m ³	0.85
二	植物措施		
3	喷混植生	hm ²	2.26
4	边坡格构植草	hm ²	0.23
5	平台绿化	hm ²	1.12
6	岩质边坡攀缘植物绿化	hm ²	4.09
三	临时措施		
1	袋装土挡墙	m	500
	袋装土拦挡	m ³	197
	袋装土拆除	m ³	197
2	临时苫盖		
	彩条布	m ²	86000
	密目网	m ²	10000

5.3.2.5 表土堆存场区

（1）临时措施

1）临时排水沟

在表土堆存场周边布设临时排水沟，以排除场地汇水，收集的雨水经泥沙后排放至绿能大道已有雨水排水系统。临时排水沟采用 M7.5 浆砌石结构（利用本工程自身开挖石方），20 mm 厚 M10 砂浆抹面，矩形断面，断面尺寸为 0.50m×0.5m。排水沟在运

行中应及时清淤，暴雨后及时进行检修。施工期间共设置临时排水沟 900m。

2) 临时沉沙池

施工期间，在临时排水沟出口处布设沉沙池，以配合临时排水沟共同防治施工期间的水土流失。表土堆存场区共设置 2 座沉沙池，拟定沉沙池断面 4m×2m×1.5m（长×宽×深），采用 M7.5 浆砌石结构（利用本工程自身开挖石方），20 mm 厚 M10 砂浆抹面。施工期间应定期对沉沙池进行清理，暴雨后及时进行检修，施工结束后对沉沙池进行拆除，并回填夯实。

3) 临时拦挡

由二期工程施工前剥离的表土 8.38 万 m³ 运至绿能小镇占地范围内临时堆存，堆存高度 2.3m，边坡坡比 1:2。堆存前在周边布设袋装土挡墙进行临时拦挡，袋装土挡墙高 0.5m，顶宽 0.5m，底宽 1m，袋装土拦挡长 850m。

4) 临时绿化

考虑表土堆存时间较长，在表土表面撒播草籽进行绿化，草种选择白喜草，撒播密度 80kg/hm²。撒播草籽绿化面积约 4.02hm²。

表土堆存场区水土保持措施工程量统计见表 5.3-16。

表 5.3-16 表土堆存场区水土保持措施工程量

序号	措施类型	单位	数量
一	临时措施		
1	临时排水沟（0.5×0.5m）	m	900
	M7.5 浆砌石	m ³	362
	土方开挖	m ³	726
	土方回填	m ³	121
	M10 水泥砂浆	m ²	18
2	临时沉沙池（4m×2m×1.5m）	座	2
	M7.5 浆砌石	m ³	4
	土方开挖	m ³	36
	土方回填	m ³	6
	M10 水泥砂浆	m ²	0.2
3	袋装土挡墙	m	850
	袋装土拦挡	m ³	335
	袋装土拆除	m ³	335
4	临时绿化	hm ²	4.02



5.3.2.6 海工工程区

(1) 工程措施

本期工程新建防波堤和场内护岸出露海水面以上部分,取水内护岸征占地范围内分布少量的表土,施工前对本区分布的表土进行剥离,草地表土层剥离厚度 15~25cm,表土剥离面积约为 3.06hm²,剥离量约 0.65 万 m³,并集中堆存在本工程于绿能小镇设置的表土堆存场,防护措施在表土堆存场计列。

(2) 临时措施

拦污网墩台基础施工采用钻孔灌注桩施工工艺,施工过程将产生钻渣泥浆。为防护泥浆产生的水土流失及施工的需要,需在桩基附近空地上设置泥浆沉淀池,施工中产生的泥浆通过管道排入泥浆沉淀池,池中的上层泥浆循环利用,下层钻渣及泥浆通过泥浆泵抽排至泥浆干化设备干化。

泥浆沉淀池一般采用半挖半填的方式,地面以下开挖 2.0m,开挖边坡取 1:1,池身开挖的土方堆置在池体四周,并拍实,以形成沉淀池地上部分,地面以上堆高控制在 1.0m 以内,堆放边坡 1:1,顶宽控制在 1~2m。地上部分采用填土编织袋围护,填土编织袋顶宽 0.5m,底宽 1.5m,高 1.0m,土源为开挖沉淀池产生的土方。单座沉淀池尺寸受钻渣泥浆量、场地布置情况限制,本方案海工工程沉淀池尺寸暂定为底长 10m,底宽 10m,深 2.0m,单个沉淀池容量 290m³,可多次使用。泥浆沉淀池旁边应设置明显的警示牌和刚性的安全防护措施。共设置泥浆沉淀池 9 座。

表 5.3-17 海工工程区水土保持措施工程量

序号	措施类型	单位	数量
一	工程措施		
1	表土剥离	万 m ³	0.65
二	临时措施		
1	泥浆沉淀池	座	9
	土方开挖	m ³	2700
	填土编织袋	m ³	540

5.3.3 防治措施工程量

在对主体工程已有水土保持功能措施的分析 and 评价的基础上,本方案补充完善了各防治区水土保持措施,形成了完整的水土保持措施防护体系。水土保持措施工程量汇总详见表 5.3-18。



表 5.3-18

水土保持措施工程量汇总表

序号	措施类型		厂区	边坡及防排洪工程区	施工生产生活区	施工道路区	表土堆存场区	海工区	合计
一	工程措施								
1	雨水排水管	m	7903						7903
	DN300 (SN16)	m	2000						2000
	DN300 (SN8)	m	450						450
	DN400	m	413						413
	DN500	m	220						220
	DN600	m	250						250
	DN700	m	220						220
	DN800	m	280						280
	DN900	m	490						490
	DN1000	m	265						265
	DN1100	m	380						380
	DN1200	m	240						240
	DN1300	m	480						480
	DN1400	m	340						340
	DN1500	m	310						310
	DN1600	m	220						220
	DN1700	m	530						530
	DN1800	m	700						700
	DN1900	m	115						115
2	排洪沟	m		1134	750				1884
2.1	排洪沟 (6.5m × 5.0m)	m		351					351
2.2	排洪沟 (9.5m × 5.0m)	m		703					703

续表 5.3-18

水土保持措施工程量汇总表

序号	措施类型		厂区	边坡及防排洪工程区	施工生产生活区	施工道路区	表土堆存场区	海工区	合计
2.3	排洪沟 (2.0m × 2.0m)	m			300				300
2.4	排洪沟 (3.0m × 3.0m)	m			200				200
2.5	排洪沟 (4.0m × 3.0m)	m			200				200
2.6	排洪沟 (穿路箱涵)	m		50	30				80
2.7	排洪沟 (出口段)	m		30	20				50
3	坡顶截水沟	m		1230	663	2024			3917
3.1	坡顶截水沟 (1.2m × 0.8m)	m		1230					1230
3.2	坡顶截水沟 (1.25m × 1.5m)	m			663	250			913
3.3	坡顶截水沟 (0.9m × 1.1m)	m				1274			1274
3.4	坡顶截水沟 (1.35m × 1.5m)	m				500			500
4	马道截水沟 (0.8m × 0.6m)	m		6530	5530	4088			16148
5	坡面排水沟 (尺寸 1.5m)	m		667	2178	755			3600
6	坡面排水管				722				722
6.1	DN100	m			710				710
6.2	DN200	m			12				12
7	场地平台排水沟 (1.25m × 1.5m)	m			4314				4314
8	边坡坡脚排水沟	m			1301	1104			2405
	边坡坡脚排水沟 (1.25m × 1.5m)	m			1301				1301
	坡脚排水沟 (1.0m × 0.92m)	m				434			434
	坡脚排水沟 (1.2m × 1.0m)	m				670			670
9	盲沟	m			543				543
10	沉沙池	座		2	5	6			13
11	表土剥离	万 m ³	1.43	2.61	4.85	1.60		0.65	11.14

续表 5.3-18

水土保持措施工程量汇总表

序号	措施类型		厂区	边坡及防排洪工程区	施工生产生活区	施工道路区	表土堆存场区	海工区	合计
12	表土回覆	万 m ³		2.61	1.70	0.85			5.16
13.1	自身剥离或虎口壑项目表土回覆	万 m ³		2.61		0.85			3.46
13.2	购买表土回覆	万 m ³							
二	植物措施								
1	喷混植生	hm ²		3.49	5.41	2.26			11.17
2	边坡格构植草	hm ²		0.66	0.11	0.23			1.00
3	平台绿化	hm ²		4.12	2.24	1.12			7.48
4	岩质边坡攀缘植物绿化	hm ²		7.08	0.80	4.09			11.97
三	临时措施								
1	临时排水沟	m	2500		5120		900		8520
1.1	临时排水沟 (3.9 m × 1.2m)	m			820				820
	M7.5 浆砌石	m ³			1845				1845
	土方开挖	m ³			10037				10037
	土方回填	m ³			3395				3395
	M10 水泥砂浆	m ²			123				123
1.2	临时排水沟 (1.0m × 1.0m)	m	2500						2500
	M7.5 浆砌石	m ³	2700						2700
	土方开挖	m ³	11050						11050
	土方回填	m ³	5850						5850
	M10 水泥砂浆	m ²	180						180
1.3	临时排水沟 (0.5 × 0.5m)	m			4300		900		5200
	M7.5 浆砌石	m ³			1729		362		2090
	土方开挖	m ³			3470		726		4196

续表 5.3-18

水土保持措施工程量汇总表

序号	措施类型		厂区	边坡及防排洪工程区	施工生产生活区	施工道路区	表土堆存场区	海工区	合计
	土方回填	m ³			578		121		699
	M10 水泥砂浆	m ²			88		18		106
1.4	临时沉沙池 (4m × 2m × 1.5m)	座	7		6		2		15
	M7.5 浆砌石	m ³	13		11		4		29
	土方开挖	m ³	126		108		36		271
	土方回填	m ³	21		18		6		45
	M10 水泥砂浆	m ²	0.8		1		0.2		1.8
2	袋装土挡墙	m	1400	600	900	500	850		4250
	袋装土拦挡	m ³	551	236	354	197	335		1673
	袋装土拆除	m ³	551	236	354	197	335		1673
3	干砌石挡墙	m			1000				1000
	干砌石砌筑	m ³			2363				2363
4	临时苫盖								
	彩条布	m ²	4000	120000	108000	86000			318000
	密目网	m ²	10500		19600	10000			40100
5	临时绿化	hm ²		1.50	2.70		4.02		8.22
6	泥浆沉淀池	座						9	9
	土方开挖	m ³						2700	2700
	填土编织袋	m ³						540	540

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

本方案防护措施主要有工程措施、植物措施和临时措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的互相干扰，与主体工程施工一并进行。

(1) 工程措施

本方案水土保持工程措施的实施，均与主体工程配套进行，故其施工条件与设施，原则上利用主体工程已有设施和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的工程措施安排各施工时序，减少或避免各工序间的相互干扰。

1) 砌石工程施工

水土保持工程所需的砌石工程规模较小，采用人工砌筑。首先进行挂线，使用镐、锹等工具进行土方开挖，采用常规砌石施工方法，人工选石、修石、冲洗，人工砌筑片石，并用水泥砂浆进行勾缝。

2) 表土回填

表土回填顺为：粗颗粒弃渣—细颗粒弃渣—腐殖土，保证植物生长所需的立地条件。

(2) 临时措施

1) 临时排水沟、沉沙池

临时排水沟开挖后对沟底和沟壁进行夯实，沟槽砌（浇）筑、土方回填、沟底及沟壁抹面；沉沙池首先池体开挖，开挖后夯实池壁，池体砌（浇）筑、土方回填、池底及池壁抹面。

2) 临时编织袋挡墙

编织袋土埂施工工艺：人工装弃渣、封包、堆筑。施工结束后拆除、清理。

加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压、扰动面积和损坏地貌、植被，开挖土石必须及时利用，禁止随意堆放，临时堆放须采取防护措施，严格控制施工过程中可能造成水土流失。

5.4.2 施工进度安排

(1) 施工进度安排原则

中广核浙江三澳核电厂二期工程各项措施施工进度安排及施工自然条件、水土流失防治时效性等因素，为保证水土保持各项措施能够有效落实，制定以下相应的实施进度



安排原则:

1) 与主体工程“三同时”的原则。水土保持措施实施时间与主体工程各项措施实施进度相结合。

2) “先拦后弃”的原则。拦挡、排水设施应在施工前完成,同时考虑到项目区降雨主要集中在5月~9月,为防止雨季施工造成的水土流失,拦挡及排水设施应在雨季前完成。

3) 适时绿化的原则。植物措施结合树(草)种的生物习性、季节性等因素,可比工程措施滞后,但必须在第一绿化期实施。绿化工程一般在春季或秋季实施,在冬季苗木停止生长活动时进行补植。

(2) 施工进度计划

本项目已于2022年6月开始施工前期准备工作,计划2029年2月完工,工期81个月。水土保持各项措施实施进度应建立在主体工程施工进度的基础上,同时结合各防治分区水土流失特点,合理安排。水土保持工程措施(如表土剥离、排水沟)应在主体工程施工前进行,水土保持临时措施需结合各项工程的实施进度安排。



表 5.4-1

水土保持措施实施进度表

项目			2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年
厂区	主体工程									
	工程措施	雨水排水管								
		表土剥离								
	临时措施	临时排水沟								
		临时沉沙池								
		袋装土挡墙								
		临时苫盖								
边坡及防排洪工程区	主体工程									
	工程措施	排洪沟								
		坡顶截水沟								
		马道截水沟								
		坡面排水沟								
		沉沙池								
		表土剥离								
		表土回覆								
	植物措施	边坡绿化								
		平台绿化								
	临时措施	临时苫盖								
		临时绿化								
		临时拦挡								
施工生活区	主体工程									
	工程措施	排洪沟								
		坡顶截水沟								
		马道截水沟								
		平台排水沟								
		坡面排水沟								
		坡脚排水沟								
		盲沟								
		沉沙池								
		表土剥离								
		表土回覆								
	植物措施	边坡绿化								
		平台绿化								
	临时措施	临时排水沟								
		临时沉沙池								
		袋装土挡墙								
		干砌石挡墙								
		临时苫盖								
		临时绿化								
施工道路区	主体工程									
	工程措施	坡顶截水沟								
		马道截水沟								
		坡面排水沟								
		坡脚排水沟								
		表土剥离								
	植物措施	边坡绿化								
		平台绿化								
	临时措施	临时苫盖								
		袋装土挡墙								
表土堆存场区	主体工程									
	临时措施	临时排水沟								
		临时沉沙池								
		袋装土挡墙								
		临时绿化								
海工工程区	主体工程									
	工程措施	表土剥离								
	临时措施	泥浆沉波池								



6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

水土保持监测范围为本方案确定的水土流失防治责任范围，本工程水土保持监测范围面积为 194.68hm^2 。监测分区与水土流失防治分区一致，根据各分区水土流失特点，结合水土流失预测分析，厂区和施工生产生活区是本工程重点监测区域。

6.1.2 监测时段

本项目水土保持监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束。根据主体工程施工进度安排，本工程已于 2022 年 6 月开始施工生产区、施工道路区清表、场平，计划 2029 年 2 月完工，工期 81 个月。方案设计水平年为工程完工后当年（即 2029 年）。

本工程已开工，应尽快落实开展本期工程的水土保持监测工作。监测时段为 2022 年 6 月至 2029 年 12 月，共 7.5 年（91 个月），对于已开工时段（2022 年 6 月至 2022 年 8 月）应该开展回顾性调查监测。监测时段分为施工期（2022 年 9 月至 2029 年 2 月）和试运行期（2029 年 3 月至 2029 年 12 月底），水土流失监测的重点时段是施工期。由于项目区降雨主要集中在 4~9 月，因此 4~9 月为本项目水土保持监测的重点时段。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）和《关于加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号），结合本工程的实际情况确定监测内容，主要包括水土流失自然影响因素、扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。

6.2.1.1 水土流失自然影响因素监测

- （1）降雨和风力等气象资料；
- （2）水位、流量和泥沙量等水文资料；
- （3）地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

6.2.1.2 扰动土地监测

- （1）项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；



- (2) 项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况;
- (3) 项目临时堆土(石)场的占地面积、堆土(石)量及堆放方式。

6.2.1.3 水土流失状况监测

- (1) 水土流失的类型、形式、面积、分布及强度;
- (2) 各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

6.2.1.4 水土流失防治成效

- (1) 工程措施的类型、数量、分布和完好程度;
- (2) 植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率;
- (3) 临时措施的类型、数量和分布;
- (4) 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况;
- (5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用;
- (6) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.1.5 水土流失危害监测

- (1) 水土流失对主体工程及周边重要设施等造成危害的方式、数量和程度;
- (2) 生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害;
- (3) 对江河、航道的危害,有可能直接进入江河的临时堆土(石)情况。

6.2.2 监测方法和频次

6.2.2.1 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保[2020]161号),本工程水土保持监测方法主要采用地面观测、实地调查量测、卫星遥感监测、无人机遥感监测等方法,可根据实际施工条件灵活采用,以全面有效开展项目区水土保持监测。为了提高技术含量,可根据工程建设实际情况适当采用互联网+、大数据等其他高新信息技术,提高监测质量和水平。

(1) 地面观测

地面监测方法包括测钎法、侵蚀沟量测法、集沙池法等,监测对象主要为土壤流失量。

1) 测钎法

在选定的土壤侵蚀量监测点选择有代表性的原地表与扰动地表布设简易水土流失



观测场（观测场的面积按实地地形确定，一般为 10m^2 ），在区内布设土壤侵蚀钢钎（钢钎布设密度 $1\text{根}/\text{m}^2$ ），定期观测土壤侵蚀情况。钢钎直径 $0.5\text{cm} \sim 1\text{cm}$ 、长 $50\text{cm} \sim 100\text{cm}$ ，分上中下、左中右纵横各三排垂直钉入坡面，上端涂红漆，并与坡面平齐。每次暴雨后和汛期末及大风前后，观察上端露出地面的高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。计算公式如下：

$$S_T = \gamma_s S L \cos \theta \times 10^3$$

式中：

S_T ——小区土壤流失量（g）；

γ_s ——土壤容重（ g/cm^3 ）；

S ——观测区坡面面积（ m^2 ）；

L ——平均土壤流失厚度（m）；

θ ——观测区坡面坡度（°）。

2) 侵蚀沟量测法

侵蚀沟量测法适用于暂不扰动的土质开挖面、土质或土与粒径较小的石砾混合物堆垫坡面的土壤流失量的测定。

一般选择存在时间超过 1 年以上的开挖面或堆垫面，在坡面上中下均匀布设量测场地或从坡顶至坡底全面量测，根据实际情况确定量测坡面的数量。量测内容包括坡面形成初期的坡度、坡长、地面物质组成、容重等；每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的数量、体积，计算出土壤流失量。计算公式如下：

$$V_t = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \overline{b_{ij}} \overline{h_{ij}} l_{ij}$$

$$S_T = V_r \gamma_s$$

式中：

V_t ——侵蚀沟体积（ cm^3 ）；

$\overline{b_{ij}}$ ——侵蚀沟的平均宽度（cm）；

$\overline{h_{ij}}$ ——侵蚀沟的平均深度（cm）；

l_{ij} ——侵蚀沟的长度（cm）；

S_T ——土壤流失量（g）；

γ_s ——土壤容重（ g/cm^3 ）；



i ——量测断面序号, 为 1, 2, 3, ..., n ;

j ——断面内侵蚀沟序号, 为 1, 2, 3, ..., m 。

3) 集沙池法

集沙池法适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口汇水区的土壤流失量监测。按照设计频次观测集沙池中的泥沙厚度。宜在集沙池的四个角及中心点分别测量泥沙厚度, 并测算泥沙密度, 计算土壤流失量。计算公式如下:

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} S_{\rho_s} \times 10^4$$

式中:

S_T ——汇水区土壤流失量 (g);

h_i ——集沙池四角和中心点的泥沙厚度 (cm);

S ——集沙池底面面积 (m^2);

ρ_s ——泥沙密度 (g/cm^3)。

(2) 实地调查量测法

实地调查量测法分为普查调查、典型调查与抽样调查。

普查调查适用于面积较小的面上监测项目的调查, 并根据需要对水土流失重点单元进行详查, 调查内容和方法按《水土保持综合治理规划通则》(GB/T 15772-2008) 的规定执行。

典型调查适用于滑坡、崩塌、泥石流的调查, 可采用收集资料、实地考察和量测、访问、开调查会等多种形式, 也可根据实际要求布设样地或设置固定观测点观测, 并填写调查表。

抽样调查适用于范围较大的面上监测项目的调查, 由抽样方案设计、现场踏勘、预备调查、外业测定、内业分析等环节组成, 按《水土保持监测技术规程》(SL 277-2002) 的规定执行。

(3) 卫星遥感监测

卫星遥感监测是通过遥感信息结合其他地理信息, 通过专业处理系统, 监测工程扰动面积状况、土壤侵蚀的类型、强度及空间分布状况, 以及水土流失防治措施与效果情况, 适用于区域水土流失状况监测。遥感监测主要技术内容包括: 前期准备、遥感影像纠正处理、外业调查、遥感解译、空间分析、成果复核、数据统计分析等。本项目防治



责任范围较大，监测单位可购买卫星影像，通过不同时段遥感资料的对比判读项目建设引起水土流失情况，获得及时准确的监测资料。

（4）无人机遥感监测

无人机遥感监测是以项目区平面布置图及区域地形图为基础，利用小微型无人机对监测区范围内进行航拍，获取现场高清影像资料；后期通过专业无人机影像处理软件对航测数据进行解译处理，可以精确计算监测区实际扰动土地面积、堆渣方量、表土剥离量、水土保持措施位置及面积、潜在水土流失量等重要信息。

6.2.2.2 监测频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号），结合本项目的水土流失与防治特点，针对各项水土保持监测内容拟定监测频次。

（1）水土流失自然影响因素

地形地貌状况：整个监测期监测1次；地表组成物质：施工准备期和设计水平年各监测1次；植被状况：施工准备期前测定1次；气象因子：每月1次。

（2）扰动土地情况

扰动土地情况应至少每月监测1次，其中正在使用的临时堆土（石）料场应至少每两周监测1次。

（3）水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测1次，发生强降雨等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。

（4）水土流失防治成效

水土保持工程、植物措施类型、面积及数量应至少每季度监测1次，其中临时措施应至少每月监测1次。植物措施植物成活率、保存率及生长状况每季度调查1次，郁闭度与盖度在每年植被生长最茂盛的季节监测1次。

（5）水土流失危害

水土流失危害应结合上述监测内容与水土流失状况一并开展。若发生突发水土流失灾害事件，应在1周内完成监测工作。

水土保持监测方法和频次详见表6.2-1。



表 6.2-1 水土保持监测方法和频次一览表

编号	监测内容		监测指标	监测方法	监测频次
1	水土流失自然影响因素		气象水文	气象站、水文站收集, 设备观测	每月监测 1 次
			地形地貌	实地调查、查阅资料等	整个监测期监测 1 次
			地表组成物质	实地调查	施工准备期和设计水平年各监测 1 次
			植被状况	实地调查	施工准备期前测定 1 次
2	扰动土地		原地表、植被的占压和损毁情况	实地调查、查阅资料等	每月监测 1 次
			项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况	遥感监测、无人机监测	每月监测 1 次
			临时堆土场占地面积、堆土量、堆放方式及变化情况	视频监控、实地调查、查阅资料、无人机监测等	正在使用的, 应每 2 周监测 1 次。其他时段应每季度监测不少于 1 次
3	水土流失状况		水土流失类型及形式	遥感监测、无人机监测	每年不应少于 1 次
			水土流失面积	实地调查	每季度 1 次
			土壤侵蚀强度	查阅资料	施工准备期前和监测期末各 1 次, 施工期每年不应少于 1 次
			土壤流失量	测钎法、侵蚀沟量测法、集沙池法	每月 1 次
4	水土流失防治成效	植物措施	植物种类和面积	综合分析、实地调查	每季度监测 1 次
			成活率、保存率及生长状况	抽样调查, 乔木采用样地或样线调查法, 灌木采用样地调查法	栽植 6 个月后调查成活率, 且每年 1 次保存率及生长状况
			郁闭度与盖度	统计分析	郁闭度与盖度每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次
		工程措施	措施类型及数量	查阅资料、实地勘测和全面巡查	重点区域每月监测 1 次, 整体状况应每季度 1 次
			措施分布情况	查阅资料、调查询问和实地调查	
			措施完好程度	巡查为主	
		临时措施	措施实施情况		每月监测 1 次
			措施类型及数量	查阅资料、实地调查	
			措施分布情况		
			主体工程和各项水土保持措施实施进展情况	实地调查、全面巡查	每年汛期前后及暴雨后进行调查
			水土保持措施对主体工程安全和运行发挥的作用	实地调查、全面巡查	
			水土保持措施对周边生态环境发挥的作用	实地调查、全面巡查	
5	水土流失危害	水土流失对主体工程、周边重要设施影响及危害	实地调查、全面巡查、视频监控、遥感监测、无人机监测		1 周内应完成监测

6.3 点位布设

针对各防治分区的水土流失特点, 按照代表性、方便性、少受干扰的原则, 结合工程建设特点, 共布置水土保持监测点位 11 处, 详见表 6.3-1。



表 6.3-1 水土保持监测点布置一览表

监测分区	监测点位置	监测点数量
厂区	排水沟出口末端	1
	厂区临时堆土区	1
边坡及防排洪工程区	坡面沉沙池	1
施工生产生活区	场区西侧 100m 平台边坡	1
	场区西侧排洪沟出口末端	1
	库下边坡	1
	规格料场	1
	虎口壑临建设施场地周边排水沟与虎口壑工程截水沟连接处沉沙池	1
施工道路区	1#连接路排水出口末端	1
	2#连接路边坡	1
表土堆存场区	排水沟出口末端	1
合计		11

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备

为准确获取各项地面定位观测及调查数据,水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法,借助一定的先进仪器设备,使监测方法更科学,监测结论更合理。如利用全球定位系统(GPS)进行动态监测,利用无人机、视频监控、地理信息系统(GIS)建立动态监测数据库,用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土壤养分等。

水土保持监测设施及仪器设备详见表 6.4-1。

表 6.4-1 水土保持监测设施及仪器设备一览表

项目	仪器名称	单位	数量
土建项目	沉沙池(利用已有设施)	个	15
水土流失观测设备	50m 卷尺	个	4
	5m 卷尺	个	5
	蒸发皿	个	10
	集流筒	个	20
	标志绳	m	500
	小钢架	个	100
	标志牌	个	7
	钢钎	个	120
植被及水土保持设施 样方调查设备	探针	只	50
	皮尺	个	4
其它设施	无人机(DJI PHANTOM 4 PRO)	台	2
	视频监控设备	台	4
	录像及照相设备	台	2



6.4.2 监测人员安排

监测所需人工主要指施工期间开展水土保持监测工作所需要的监测项目负责人、监测工程师、监测员等外业和内业水土保持监测人员。

本项目水土保持监测工作需配备监测项目负责人 1 名，监测工程师 1 名，监测员 2 名。

6.4.3 监测成果

监测单位应该严格按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）和《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）要求，开展本工程的水土保持监测工作。具体监测成果及要求如下：

（1）监测成果应包括水土保持监测实施方案、监测报告、图件、数据表（册）、影像资料等。

（2）在施工准备期之前应进行现场查勘和调查，并应根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

（3）水土保持监测报告应包括季度报告表、专项报告和总结报告。监测期间，应编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，报告表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）附录 P 执行。发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

（4）图件应包括项目区地理位置图、扰动地表分布图、监测分区与监测点分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。

（5）数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表。

（6）影像资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。

（7）监测成果应采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。

（8）水土保持监测工作实行“绿黄红”三色评价，监测单位应在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。建设单位在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。建议监测单位在监测过程中，及时与建设单位及施工单位沟通，对水土流失较为严重的区域及时段，给以



水土流失防治建议及意见，避免“红”色结论。

(9) 监测单位应将监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告及时提交建设单位，监测过程中发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向建设单位报告。

(10) 监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门(或者其他审批机关的同级水行政主管部门)报送上一季度的监测季度报告。其中，水利部审批水土保持方案的生产建设项目，监测季度报告向项目涉及的流域管理机构报送。

6.4.4 成果评价

本项目水土保持监测成果评价执行三色评价，三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为100分，得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。

监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告评价得分为全部监测季报得分的平均值。

6.4.5 成果应用

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

(1) 对监测季报和总结报告三色评价结论为“绿”色的，可不进行现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“黄”色的，应随机抽取不少于20%的项目开展现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“红”色的，应进行现场检查和验收核查。



(2) 结合监督性监测工作,重点抽取三色评价结论为“绿”色的产建设项目,对其监测成果的真实性进行检查,核实三色评价结论,为监督执法、责任追究、信用惩戒等提供依据。

(3) 对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出不实三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情形的,要根据生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准、水土保持信用监管“两单”制度等规定,依法依规追究生产建设单位、监测单位及相关人员的责任,列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”,纳入全国及省级水利建设市场监管服务平台及信用平台。



7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

(1) 编制原则

1) 投资估算编制的项目划分、费用构成、编制方法、估算表格等依据《开发建设项目水土保持概(估)算编制规定》(水总〔2003〕67号文)编制;

2) 本水保投资估算价格水平、主要材料预算价格、施工机械台班费与主体工程一致,不足部分用相关行业标准;

3) 对主体工程中具有水土保持功能的工程费用计入本工程水土保持方案投资估算;

4) 独立费用中建设管理费、工程监理费,勘测设计费等以新增水土保持投资作为计费基础;

5) 本方案价格水平确定为2022年7月。

(2) 编制依据

1) 《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总[2003]67号);

2) 《水土保持工程估算定额》(水利部水总[2003]67号);

3) 《水利部关于印发水利工程营业税改增值税计价依据调整办法的通知》(办水总[2016]132号,2016年7月5日);

4) 《国家发展改革委财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》(发改价格[2017]1186号);

5) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函[2019]448号);

6) 《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》(财政部、国家发改委、水利部、中国人民银行,财综[2014]8号);

7) 《浙江省发展和改革委员会 浙江省财政厅 浙江省水利厅关于明确水土保持补偿费和水资源费收费标准的通知》(浙发改价格函〔2022〕83号);

8) 主体有关单价、费率及相关文件资料。



7.1.2 编制说明及估算成果

7.1.2.1 编制说明

(1) 项目划分

根据《水土保持工程概(估)编制规定》，水土保持工程投资划分为工程措施费、植物措施费、临时工程措施费、独立费以及基本预备费组成。

(2) 编制方法

依据水利部《水土保持工程概(估)算编制规定》与《水土保持工程估算定额》进行编制，按费用构成的有关规定计算各个工程项目的单价，再对照相应的水土保持措施工程量，计算得各防治区各项措施投资，独立费用包括勘测设计费、建设管理费、监理费、监测费、验收费以及基本预备费，最终得出总投资。

(3) 工程措施费和植物措施费

水土保持工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制，单价由直接工程费、间接费、企业利润、价差和税金组成；植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以数量进行编制，植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成；种植费按种植工程量乘以植物单价计算。

(4) 施工临时工程

施工临时工程投资包括临时防护措施和其它临时工程投资两部分。临时防护措施投资按设计工程量乘以工程单价编制；其它临时工程投资按工程措施和植物措施之和的2%计算。

7.1.2.2 取费标准

(1) 人工单价

水土保持措施的人工单价与主体工程的建筑工程人工费一致，采用非核级直接生产人工单价，取 12.25 元/工时。

(2) 主要材料单价

主要材料预算价格采用 2022 年 7 月价格水平。材料预算价格按不含增值税的基础价格计算，超过限价时，按限价计入工程单价参与取费，超过部分以价差形式计算，列入单价表并计取税金。主要材料预算价格如下：

表 7.1-1 主要材料预算单价

材料名称	单位	单价	限价	差价
水泥 425 [#]	元/t	549.00	255	294.00
钢筋	元/t	5230.00	2560	2670.00
柴油	元/t	8363.00	2990	5373
汽油	元/t	9903.00	3075	6828
砂	元/m ³	175.00	60	115.00
碎石	元/m ³	103.00	60	43.00
块石	元/m ³	94.17	60	34.17

(3) 苗木价格

苗木价格采用 2022 年 7 月当地市场价作预算价；对种子预算价格实行限价，种子限价 60/kg，超过限价部分计取税金之后列入相应部分。本工程主要采用的草籽价格为如下：

表 7.1-2 主要苗木单价

序号	名称	单位	单价	限价	规格
1	草籽	kg	45.00	60	一级种，净度≥90%，发芽率≥85%

(4) 施工用电、水预算价格

施工用电、用水、用风预算价格与主体工程一致。施工用电、用水、用风预算价格如下：

施工用风	0.55 元/m ³
施工用水	2.50 元/m ³
施工用电	1.20 元/kW · h

(5) 施工机械台时费

施工机械台时费与主体工程一致，不足部分根据《水土保持工程概（估）算定额》附录中所列机械台时费计算。施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替代设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变。

(6) 工程单价编制

水土保持工程单价由直接工程费（基本直接费、其他直接费、现场经费）、间接费、企业利润、价差和税金组成，可行性研究阶段工程单价扩大 10%。

工程单价有关费率标准根据“67 号文”、《水利部办公厅关于调整水利工程计价依



据增值税计算标准的说明》（办财务函[2019]448号）的规定采用如下：

表 7.1-3 投资估算费率表

代号	工程类别	其它直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金
tf	土石方工程	2.30%	5.00%	5.00%	7.00%	9.00%
hnt	混凝土工程	2.30%	6.00%	4.00%	7.00%	9.00%
qt	其他工程	2.30%	5.00%	4.00%	7.00%	9.00%
td	土地整治工程	1.00%	3.00%	3.00%	7.00%	9.00%
zw	植物措施	1.00%	4.00%	3.00%	5.00%	9.00%

（7）独立费用估算

① 建设管理费

按水土保持措施投资第一部分至第三部分之和的 2% 计算。

② 水土保持监理费

参考《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670 号）。

③ 水土保持监测费

按监测设施土建费、监测设备折旧费、消耗性材料费和监测人工费之和计算水土保持监测从施工准备期开始至设计水平年结束，详见监测费用计算表。

④ 勘测设计费

勘测设计费参照国家计委、建设部关于发布《〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格〔2002〕10 号）和国家发改委、建设部发改价格〔2006〕1352 号文《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》的规定计列。

⑤ 水土保持设施验收费

根据核电行业标准，结合同类工程实际发生费计列。

（8）基本预备费

预备费按水土保持工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费用四部分合计的 6% 计取。

（9）水土保持补偿费

根据《浙江省发展和改革委员会 浙江省财政厅 浙江省水利厅关于明确水土保持补偿费和水资源费收费标准的通知》（浙发改价格函〔2022〕83 号，本工程属于一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征水土保持补偿费，按 0.8 元/m² 计取，为进一步减轻企业负担，在现行收费标准的基础上按照 80% 收取水土保持补偿费。在前期



厂平工程、一期工程已缴纳补偿费范围的基础上，二期工程在场区需补充的水土流失防治责任范围 49.17hm^2 ，详见图 7.1-1。另外库下施工生产区、虎口壑施工生产区、表土堆存场属于二期工程新增占地，面积分别 12.7hm^2 、 29.08hm^2 、 4.02hm^2 ，所以二期工程对新增占地计列水土保持补偿费 94.97hm^2 ，合计 60.78 万元。

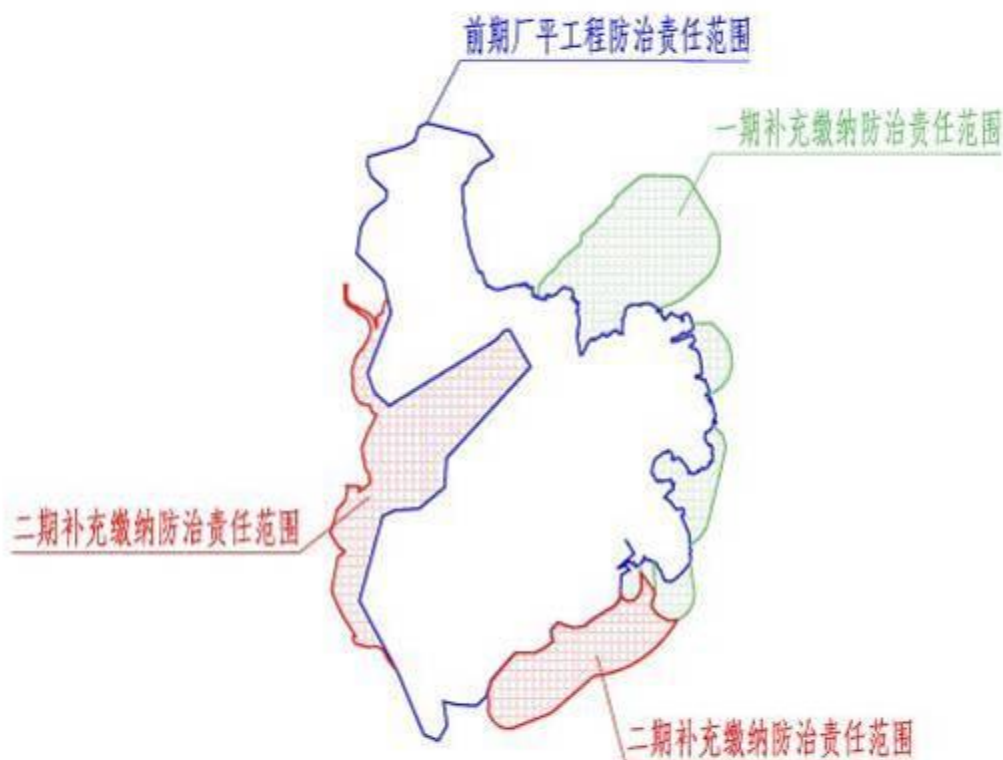


图 7.1-1 二期工程补充缴纳水土保持补偿费的范围

7.1.2.3 估算成果

本工程水土保持总投资 16136.41 万元，其中工程措施费 7344.07 万元，植物措施费 5549.89 万元，临时措施投资 873.57 万元，独立费用 1398.15 万元，基本预备费 909.94 万元，水土保持补偿费 60.78 万元。

总估算表、工程措施估算表、植物措施估算表、监测措施费用表、临时措施估算表、独立费用估算表、分年度投资估算投资表、工程单价汇总表见表 7.1-4～表 7.1-11。

表 7.1-4

水土保持投资总估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	栽(种)植费	苗木、草、种子费	设备费	独立费用	合计
一	第一部分 工程措施	7344.07					7344.07
1	厂区	2142.84					2142.84
2	边坡及防排洪工程区	2305.40					2305.40
3	施工生产生活区	2255.06					2255.06
4	施工道路区	632.75					632.75
5	表土堆存场区						
6	海工工程区	8.03					8.03
二	第二部分 植物措施		4717.40	832.48			5549.89
1	厂区						
2	边坡及防排洪工程区		2066.69	364.71			2431.40
3	施工生产生活区		1645.76	290.43			1936.19
4	施工道路区		1004.95	177.34			1182.29
5	表土堆存场区						
6	海工工程区						
三	第三部分 施工临时工程	873.57					873.57
(1)	临时防护工程	615.70					615.70
1	厂区	157.22					157.22
2	边坡及防排洪工程区	67.59					67.59
3	施工生产生活区	297.26					297.26
4	施工道路区	51.56					51.56
5	表土堆存场区	25.94					25.94
6	海工工程区	16.12					16.12
(2)	其他临时工程	257.88					257.88
四	第四部分 独立费用					1398.15	1398.15
1	建设管理费					537.21	537.21
2	水土保持监测费					393.05	393.05
3	勘测设计费					21.03	21.03
4	工程建设监理费					326.86	326.86
5	水土保持设施验收费					120.00	120.00
五	一至四部分合计						15165.69
六	基本预备费(6%)						909.94
七	水土保持补偿费						60.78
八	水土保持投资						16136.41



表 7.1-5 工程措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	工程措施				73440745
(1)	厂区				21428409
1	雨水排水管	m	7903		21251334
	DN300 (SN16)	m	2000	230	460000
	DN300 (SN8)	m	450	288	129402
	DN400	m	413	459	189373
	DN500	m	220	616	135524
	DN600	m	250	754	188500
	DN700	m	220	837	184109
	DN800	m	280	1485	415806
	DN900	m	490	1842	902605
	DN1000	m	265	2250	596311
	DN1100	m	380	3655	1388718
	DN1200	m	240	4077	978461
	DN1300	m	480	4598	2206973
	DN1400	m	340	5051	1717469
	DN1500	m	310	5425	1681852
	DN1600	m	220	5893	1296372
	DN1700	m	530	6237	3305419
	DN1800	m	700	6659	4661447
	DN1900	m	115	7070	812994
2	表土剥离	万 m ³	1.4	123733	177075
(2)	边坡及防排洪工程区				23053966
1	排洪沟	m			17122514
1.1	排洪沟 (6.5m × 5.0m)	m	351	14123	4957173
1.2	排洪沟 (9.5m × 5.0m)	m	703	15267	10732701
1.3	排洪沟 (穿路箱涵)	m	50	18256	912800
1.4	排洪沟 (出口段)	m	30	17328	519840
2	坡顶截水沟 (1.2m × 0.8m)	m	1230	902	1109460
3	马道截水沟	m	6530	584	3813520
4	坡面排水沟 (尺寸 1.5m)	m	667	616	410872
5	沉沙池	座	2	8000	16000
6	表土剥离	万 m ³	2.61	123733	323439
7	表土回覆	万 m ³	2.61	98987	258161



续表 7.1-5

工程措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
(3)	施工生产生活区				22550596
1	排洪沟	m			
	排洪沟(2.0m×2.0m)	m	300	10023	3006900
	排洪沟(3.0m×3.0m)	m	200	10501	2100200
	排洪沟(4.0m×3.0m)	m	200	11080	2216000
	排洪沟(穿路箱涵)	m	30	18256	547680
	排洪沟(出口段)	m	20	17328	346560
2	坡顶截水沟(1.25m×1.5m)	m	663	1080	716040
3	马道截水沟	m	5530	584	3229520
4	坡面排水沟(尺寸1.5m)	m	2178	616	1341648
5	坡面排水管		722		
	DN100	m	710	300	213000
	DN200	m	12	500	6000
6	场地平台排水沟(1.25m×1.5m)	m	4314	1080	4659120
7	下边坡坡脚排水沟(1.25m×1.5m)	m	1301	1080	1405080
8	盲沟	m	543	3600	1954800
9	沉沙池	座	5	8000	40000
10	表土剥离	万m ³	4.85	123733	600237
11	表土回覆	万m ³	1.70	98987	167811
(4)	施工道路区				6327506
1	坡顶截水沟	m			
	坡顶截水沟(1.25m×1.5m)	m	250	1080	270000
	坡顶截水沟(1.1m×0.9m)	m	1274	920	1172080
	坡顶截水沟(1.5m×1.35m)	m	500	1260	630000
2	马道截水沟(0.8m×0.6m)	m	4088	584	2387392
3	坡面排水沟(尺寸1.5m)	m	755	616	465080
4	边坡坡脚排水沟	m	1104		
4.1	坡脚排水沟(1.0m×0.92m)	m	434	954	414036
4.2	坡脚排水沟(1.2m×1.0m)	m	670	983	658610
5	沉沙池	座	6	8000	48000
6	表土剥离	万m ³	1.60	123733	197696
7	表土回覆	万m ³	0.85	98987	84612
(6)	海工工程区				80268
1	表土剥离	万m ³	0.65	123733	80268



表 7.1-6 植物措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
二	植物措施				68966095
(1)	厂区				
(2)	边坡及防排洪工程区				24314042
1)	栽植费				
1	喷混植生	hm ²	3.49	2200422	7689155
2	边坡格构植草	hm ²	0.66	1833215	1204423
3	平台绿化	hm ²	4.12	1703126	7021990
4	岩质边坡攀缘植物绿化	hm ²	7.08	670832	4751368
2)	苗木费				
1	喷混植生	hm ²	3.49	388310	1356910
2	边坡格构植草	hm ²	0.66	323509	212545
3	平台绿化	hm ²	4.12	300552	1239175
4	岩质边坡攀缘植物绿化	hm ²	7.08	118382	838477
(3)	施工生产生活区				19361890
1)	栽植费				
1	喷混植生	hm ²	5.41	2200422	11904284
2	边坡格构植草	hm ²	0.11	1833215	201654
3	平台绿化	hm ²	2.24	1703126	3815003
4	岩质边坡攀缘植物绿化	hm ²	0.80	670832	536666
2)	苗木费				
1	喷混植生	hm ²	5.41	388310	2100756
2	边坡格构植草	hm ²	0.11	323509	35586
3	平台绿化	hm ²	2.24	300552	673236
4	岩质边坡攀缘植物绿化	hm ²	0.80	118382	94706
(4)	施工道路区				11822923
1)	栽植费				
1	喷混植生	hm ²	2.26	2200422	4979996
2	边坡格构植草	hm ²	0.23	1833215	422006
3	平台绿化	hm ²	1.12	1703126	1905458
4	岩质边坡攀缘植物绿化	hm ²	4.09	670832	2742025
2)	苗木费				
1	喷混植生	hm ²	2.26	388310	878823
2	边坡格构植草	hm ²	0.23	323509	74472
3	平台绿化	hm ²	1.12	300552	336257
4	岩质边坡攀缘植物绿化	hm ²	4.09	118382	483887



表 7.1-7 监测费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
	水土保持监测				393.05
一	监测土建设施费				2.25
1	观测场 (利用已有设施)	个		5000	0.00
2	其他土建设施	个	5	4500	2.25
二	设备费				9.44
1	消耗性设备费				2.64
(1)	50m 卷尺	个	4	60	0.02
(2)	5m 卷尺	个	5	25	0.01
(3)	钢钎	个	120	20	0.24
(4)	蒸发皿	个	10	50	0.05
(5)	集流筒	个	20	800	1.60
(6)	标志绳	m	500	4	0.20
(7)	小钢架	个	100	18	0.18
(8)	标志牌	个	7	250	0.18
(9)	探针	只	50	28	0.14
(10)	皮尺	个	4	40	0.02
2	无人机	台	2	25000	5.00
3	摄像机	台	2	9000	1.80
三	监测人工费				381.37

表 7.1-8 临时措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
三	临时措施				8735746
(1)	厂区				1572223
1	临时排水沟	m			
	M7.5 浆砌石	m ³	2700	295.68	798342
	土方开挖	m ³	11050	37.39	413125
	土方回填	m ³	5850	23.68	138557
	M10 水泥砂浆	m ²	180	32.61	5870
2	临时沉沙池	座	7		
	M7.5 浆砌石	m ³	13	295.68	3937
	土方开挖	m ³	126	37.22	4700
	土方回填	m ³	21	23.68	499
	M10 水泥砂浆	m ²	1	32.61	27
3	袋装土挡墙	m	1400		
	袋装土拦挡	m ³	551	252.92	139423
	袋装土拆除	m ³	551	29.46	16242



续表 7.1-8

临时措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
4	临时苫盖				
	彩条布	m ²	4000	5.00	20000
	密目网	m ²	10500	3.00	31500
(2)	边坡及防排洪工程区				675935
1	袋装土挡墙	m	600		
	袋装土拦挡	m ³	236	252.92	59753
	袋装土拆除	m ³	236	29.46	6961
2	临时苫盖				
	彩条布	m ²	120000	5.00	600000
3	临时绿化	hm ²	1.5	6147.42	9221
(3)	施工生产生活区				2972577
1	临时排水沟(3.9m×1.2m)	m			
	M7.5浆砌石	m ³	1845	295.68	545534
	土方开挖	m ³	10036.8	37.39	375245
	土方回填	m ³	3394.8	23.68	80406
	M10水泥砂浆	m ²	123	32.61	4011
2	临时排水沟(0.5×0.5m)	m			
	M7.5浆砌石	m ³	1729	295.68	511117
	土方开挖	m ³	3470	37.39	129717
	土方回填	m ³	578	23.68	13696
	M10水泥砂浆	m ²	88	32.61	2861
3	临时沉沙池	座	6		
	M7.5浆砌石	m ³	11	295.68	3374
	土方开挖	m ³	108	37.22	4029
	土方回填	m ³	18	23.68	428
	M10水泥砂浆	m ²	1	32.61	23
4	袋装土挡墙	m	900		
	袋装土拦挡	m ³	354	252.92	89629
	袋装土拆除	m ³	354	29.46	10441
5	干砌石挡墙	m	1000		
	干砌石砌筑	m ³	2363	248.32	586669
6	临时苫盖				
	彩条布	m ²	108000	5.00	540000
	密目网	m ²	19600	3.00	58800
7	临时绿化	hm ²	2.7	6147.42	16598
(4)	施工道路区				515595
1	袋装土挡墙	m	500		
	袋装土拦挡	m ³	197	252.92	49794
	袋装土拆除	m ³	197	29.46	5801



续表 7.1-8

临时措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
2	临时苫盖				
	彩条布	m ²	86000	5.00	430000
	密目网	m ²	10000	3.00	30000
(5)	表土堆存场区				259435
1	临时排水沟	m			
	M7.5 浆砌石	m ³	362	295.68	106978
	土方开挖	m ³	726	37.39	27150
	土方回填	m ³	121	23.68	2867
	M10 水泥砂浆	m ²	18	32.61	599
2	临时沉沙池	座			
	M7.5 浆砌石	m ³	4	295.68	1125
	土方开挖	m ³	36	37.22	1343
	土方回填	m ³	6	23.68	143
	M10 水泥砂浆	m ²	0.2	32.61	8
3	袋装土挡墙	m			
	袋装土拦挡	m ³	335	252.92	84650
	袋装土拆除	m ³	335	29.46	9861
4	临时绿化	hm ²	4.02	6147.42	24713
(5)	海工工程区				161190
1	泥浆沉淀池	座			
	土方开挖	m ³	2700.0	9.70	26190
	填土编织袋	m ³	540.0	250.00	135000
(7)	其他临时工程				2578792

表 7.1-9

独立费用计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
	合价				13981505	
一	建设管理费	%	2.0	137675346	5372107	按一至三部分之和(方案新增投资)的 2.0% 计
二	工程建设监理费				3268556	按国家发展改革委、建设部发改价格[2007]670 号文计
三	勘测设计费				210300	
1	勘测费				88000	
2	设计费				122300	按建设部计价格[2002]10 号计
四	水土保持监测费				3930542	按监测人工费、设施土建费、设备折旧费和消耗性材料费等实际工作量计列
五	水土保持竣工验收费				1200000	按实际工作量,参照相关行业同类工程取费标准计列



表 7.1-10

分年度投资估算投资表

序号	工程或费用名称	合计	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年
一	第一部分 工程措施	7344.07	834.22	1703.96	2631.02	0.40		535.71	321.43	1317.34
1	厂 区	2142.84	257.14					535.71	321.43	1028.56
2	边坡及防排洪工程区	2305.40	230.54	691.62	1383.24					
3	施工生产生活区	2255.06	270.61	789.27	969.68					225.51
4	施工道路区	632.75	75.93	221.46	272.08					63.28
5	表土堆存场区									
6	海工工程区	8.03		1.61	6.02	0.40				
二	第二部分 植物措施	5549.89	1247.39	2431.40						1871.09
1	厂 区									
2	边坡及防排洪工程区	2431.40		2431.40						
3	施工生产生活区	1936.19	774.48							1161.71
4	施工道路区	1182.29	472.92							709.38
5	表土堆存场区									
6	海工工程区									
三	第三部分 施工临时工程	873.57	242.95	415.81	109.61	11.25	6.29	13.54	8.79	65.34
(1)	临时防护工程	615.70	201.32	333.10	56.99	11.24	6.29	2.83	2.36	1.57
1	厂 区	157.22	31.44	70.75	34.12	7.86	6.29	2.83	2.36	1.57
2	边坡及防排洪工程区	67.59	13.52	30.42	20.28	3.38				
3	施工生产生活区	297.26	118.90	178.35						
4	施工道路区	51.56	20.62	30.94						
5	表土堆存场区	25.94	10.38	12.97	2.59					
6	海工工程区	16.12	6.45	9.67						
(2)	其他临时工程	257.88	41.63	82.71	52.62	0.01		10.71	6.43	63.77
四	第四部分 独立费用	1398.15		661.08	102.84	102.84	102.84	102.84	102.84	222.84
1	建设管理费	537.21		537.21						
2	水土保持监测费	393.05		56.15	56.15	56.15	56.15	56.15	56.15	56.15
3	勘测设计费	21.03		21.03						
4	工程建设监理费	326.86		46.69	46.69	46.69	46.69	46.69	46.69	46.69
5	水土保持设施验收费	120.00								120.00
五	一至四部分合计	15165.69	2324.56	5212.25	2843.47	114.49	109.13	652.10	433.06	3476.62
六	基本预备费 (6%)	909.94	139.47	312.74	170.61	6.87	6.55	39.13	25.98	208.60
七	水土保持补偿费	60.78	60.78							
八	水土保持投资	16136.41	2524.81	5524.99	3014.08	121.36	115.68	691.22	459.04	3685.22

7.2 效益分析

本项目建设区面积 194.68hm^2 ，通过实施水土保持治理措施，项目区水土保持措施防治面积合计 34.12hm^2 （其中植物防护措施面积 26.37hm^2 ，工程防护措施面积 7.74hm^2 ），建筑物及硬化面积 158.48hm^2 ，据此计算水土流失治理防治指标达到情况。

（1）水土流失治理度

通过工程建设中对防治责任范围内建设施工活动造成的水土流失进行防治，可使各类土地的土壤流失量下降到规定范围内，经计算，水土流失治理度为 98.93% ，达到水土流失总治理度 95% 的防治目标。

（2）土壤流失控制比

本方案对工程建设扰动范围内可能造成水土流失的区域均采取了治理措施，对开挖、排弃、堆垫等场地应进行防护、整治，并采取必要的拦挡、排水措施。通过水土保持监测，对施工过程中发生的土壤流失及时采取控制措施，使各阶段的土壤流失防治均达到防治目标，自然恢复期土壤侵蚀强度降到 $400\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，治理后的土壤流失控制比达到 1.25 ，达到土壤流失控制比 1 以上的防治目标。

（3）渣土防护率

通过采取相应的措施，对防治责任范围内临时堆存的填筑料和临时堆存表土进行有效防护。工渣土防护率达到 98.08% ，达到渣土防护率 95% 以上的防治目标。

（4）表土保护率

本工程可对林地进行表土剥离，可剥离表土量 11.15万 m^3 ，方案设计剥离并防护表土量为 11.15万 m^3 ，集中堆存在表土堆存场或边坡坡脚，通过采取相应的措施对防治责任范围内的表土进行有效防护，表土保护率达 100% ，达到表土保护率 87% 以上的防治目标。

（5）林草植被恢复率

方案实施后，将恢复受工程建设影响和破坏的原地表植被，新增恢复的植被面积与可绿化面积之比的林草植被恢复率可达到 99.16% ，达到林草植被恢复率 95% 的防治目标。

（6）林草覆盖率

项目区防治责任范围内林草类植被面积为 26.37hm^2 ，项目建设区总面积为 194.68hm^2 ，林草覆盖率为 13.55% ，达到林草覆盖率 13% 的防治目标。

根据本工程水土保持防治措施设计，确定各区水土保持效益计算参数，具体情况见



表 7.2-1。

表 7.2-1 水土流失防治指标计算参数表

项目	单位	厂区	边坡 及防排洪 工程区	施工生产 生活区	施工道路区	表土堆 存场区	海工 工程区	合计
防治责任范围面积	hm ²	30.72	21.49	111.08	12.26	4.02	15.11	194.68
水土流失总面积	hm ²	30.72	21.49	111.08	12.26		15.11	194.68
水土保持 措施面积	工程措施	hm ²	5.30	1.01	1.35	0.08		7.74
	植物措施	hm ²		8.27	10.47	3.61	4.02	26.37
	小计	hm ²	5.30	9.28	11.82	3.69		34.12
永久建筑物、硬化、水域 及微扰动占地面积	hm ²	25.09	12.05	97.28	8.40		14.91	158.48
可恢复林草植被面积	hm ²		8.36	10.57	3.65	4.02		26.60
容许土壤流失量	t/km ² ·a	500	500	500	500	500	500	500
方案实施后土壤流失量	t/km ² ·a	300	450	400	450	450		400
堆存总量	工程回填利用料	万 m ³	27.80		100.46		145.70	273.96
	表土	万 m ³	1.43	2.61	4.85	1.60	0.65	11.15
	小计	万 m ³	29.23	2.61	105.31	1.60	146.35	285.10
实际防护的 堆存总量	回填利用料	万 m ³	27.24	0.00	98.45		142.79	268.48
	表土	万 m ³	1.43	2.61	4.85	1.60	0.65	11.15
	小计	万 m ³	28.68	2.61	103.30	1.60	143.43	279.62

各项计算参数详见表 7.2-1，六项指标达标情况见表 7.2-2。

表 7.2-2 水土流失防治六项指标计算结果表

序号	指标	目标值	计算过程	效果值
1	水土流失治理度 (%)	95	水土保持措施面积/建设区水土流失总面积	98.93
2	土壤流失控制比	1	项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度	1.25
3	渣土防护率 (%)	95	采取措施后实际拦挡的弃土和临时堆土/弃土和临时堆土总量	98.08
4	表土保护率 (%)	87	采取措施保护的表土/可剥离表土总量	100.00
5	林草植被恢复率	95	林草植被面积/可恢复林草植被面积	99.16
6	林草覆盖率	13	林草植被面积/建设区总面积	13.55

本方案实施后，本工程水土流失防治责任范围内因工程建设造成的新增水土流失得到有效治理。根据水土保持措施实施效果分析测算，可治理水土流失面积 192.59m²，减少土壤流失量 0.62 万 t，恢复林草植被面积 26.37hm²，堆土挡护量 268.48 万 m³（含表土剥离及保护量 11.15 万 m³）。至设计水平年末，项目区水土流失治理度可达到 98.93%，



土壤流失控制比达到 1.25，渣土防护率达到 98.08%，表土保护率达到 100%，林草植被恢复率达到 99.16%，林草覆盖率达到 13.55%。

通过本项目水土保持方案的实施，可以减少项目区的水土流失危害，保障主体工程的安全，减轻水土流失对周边环境的影响，促进生态环境向良性方向发展。因此，本项目水土保持工作的顺利开展，能够有效地控制水土流失，提高水土资源利用率，改善周边生态环境，具有明显的生态效益。



8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 组织领导

根据国家有关法律法规，水土保持方案经水行政主管部门批准后，建设单位应结合一期工程组织管理，完善二期工程水土保持管理机构，完善专人负责二期工程水土保持工作，切实做好水土保持工程的招标工作，落实水土保持工程的设计、施工、监理、监测工作，要求项目施工单位具有相应的专业资质，尤其注意在承包合同中明确水土流失防治责任，全力保证水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与水行政主管部门密切配合，自觉接受水行政主管部门的监督检查，做好水土保持工程的竣工验收备案工作。水土保持管理机构主要工作职责如下：

（1）认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益，减少或避免工程建设可能造成水土流失及其危害的发生。

（2）建立水土保持工程目标责任制，并制定详细的水土保持方案实施、检查和验收的具体方法和要求，防范建设中不规范的行为及与水土保持方案相抵触的现象发生；同时，将水土保持工程列为质量考核的内容之一，并按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况。

（3）工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位之间保持联系，协调好水土保持与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工。

（4）对水土保持工程现场进行定期或不定期的检查和观测，掌握工程建设期和自然恢复期的水土流失及其防治措施落实与成效状况，为相关部门决策提供基础资料。

（5）建立、健全各项档案管理，不断积累、分析、整编水土保持资料，为水土保持工程竣工验收提供相关资料依据。

8.1.2 管理职责

- （1）认真执行水土保持法规和标准；
- （2）制定并组织实施水土保持方案计划；
- （3）建立水土保持工程档案；
- （4）项目正式开始时以及每年的年初应向审批机关及当地的水行政主管部门报告



建设信息及水土保持工作情况。

- (5) 领导和组织本项目的水土保持监测、监理工作；
- (6) 负责本方案水土保持工程的招投标工作；
- (7) 检查本项目水土保持措施落实情况，注重积累并整理水土保持资料，特别是质量评定的原始资料和临时防护措施的影响资料；
- (8) 负责推广应用水土保持先进技术和经验；
- (9) 组织开展本项目的水土保持专业培训、提高人员素质水平；
- (10) 负责建立健全方案实施、检查、验收的具体办法和制度，切实保证年度的水土保持工作按本方案的要求落到实处；
- (11) 负责组织本项目水土保持设施自主验收工作，并向方案批复水行政主管部门报备；
- (12) 负责合理安排使用水土保持资金。

8.2 后续设计

随着主体工程设计深度的深入，工程布局和工程量更加细化和精确，建设单位要委托设计部门对照已批复的水土保持方案报告书及其批复意见，按照有关规定进行水土保持工程的施工图设计，在主体工程的施工图设计中应将批复后的防治措施和投资纳入，编制单册或专章。水土保持工程因主体工程设计变更的或因实际需要变更的，按有关规定及时到有关部门报批。

8.3 水土保持监测

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）要求，建设单位可自行或委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。承担水土保持工程监测工作的单位在监测工作开展前要制定监测实施方案，在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告，在水土保持设施验收前编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交建设单位。监测单位应当在每季度第一个月向太湖流域管理局报送上一季度的监测季报。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向建设单位报告。



水土保持监测实行“绿黄红”三色评价，监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，建设单位应在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。

二期工程已于 2022 年 6 月开工，应尽快开展水土保持监测。

8.4 水土保持监理

（1）监理要求

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160 号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。因此，本工程应委托具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

（2）监理工作

建立水土保持监理档案；工程监理文件中应落实水土保持工程监理的具体内容和要求，由监理单位控制水土保持工程的进度、质量和投资。

根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取检查、旁站和指令文件等监理方式进行现场监督检查、监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施，通过质量控制、进度控制和投资控制，保证水土保持设施的如期建设和功能的正常发挥，结合现场巡查，提出要求限期完成有关的水土保持工作。

在施工的各个阶段，随时进行质量监督，及时向建设单位汇报施工中出现的問題。对施工中的临时防护措施应有影像资料；编制水土保持监理工作报告，作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告的必备专题报告，定期归档监理成果。

8.5 水土保持施工

在工程发包标书中提出水土保持要求，将水土保持工程纳入招投标文件一起招标。在招标文件中，详细列出水保工程内容，明确施工单位的施工责任，明确其防治水



土流失的责任范围。

承担主体工程施工和水土保持工程的施工单位必须具有熟悉水土保持业务的技术人员，熟悉各项水土保持措施技术要求；并加强施工队伍的水土保持培训，强化施工人员的水土保持意识，提高施工人员的技术水平和环境意识，把水土流失预防工作放在首位。在工程建设中应严格按照批准的水土保持工程方案施工，严格执行《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及水土流失综合治理相关技术标准及规范。

8.6 水土保持设施验收

依据《水利部办公厅关于贯彻落实<国务院关于取消一批性质许可事项的决定>的通知》（办政法函[2017]1277号）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）和《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保[2018]133号）的规定，项目完工后，建设单位应及时开展水土保持设施自主验收工作，验收时应依据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。水土保持设施验收报告编制完成后，建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。然后通过建设单位的官方网站或其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告；对公众反映的问题和意见，建设单位应当及时予以处理或者回应。公开水土保持设施验收材料后、投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。水土保持设施验收后，应由项目法人负责对项目建设区的水土保持设施进行后续管理和维修，运行管护维修费用从生产运行费中列支。



附 表

附表 1：单价分析表

表土回覆

定额编号：01155				定额单位：100m ³ 自然方	
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回。 表土回覆定额乘以 0.8 系数。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			590.05
(一)	直接费	元			549.90
1	人工费	工时	3.92	12.25	48.02
2	材料费	元			54.49
	零星材料费	%	11.00	495.41	54.49
3	机械使用费	元			447.39
	推土机 74kW	台时	2.86	156.65	447.39
(二)	其他直接费	%	2.3	549.90	12.65
(三)	现场经费	%	5.0	549.90	27.50
二	间接费	%	5.0	590.05	29.50
三	企业利润	%	7.0	619.55	43.37
四	调差				162.66
	柴油	kg	30.27	5.37	162.66
五	税金	%	9.00	825.58	74.30
	合计				899.88
	扩大 10%				989.87
	单价	元			9.90

土方开挖 排水沟

定额编号：01007			定额单位：100m 自然方		
工作内容：挂线、使用镐锹开挖。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			2775.41
（一）	基本直接费	元			2586.59
1	人工	工时	205.0	12.25	2511.25
2	材料费	元			75.34
	零星材料费	%	3	2511.25	75.34
（二）	其他直接费	%	2.3	2586.59	59.49
（三）	现场经费	%	5.0	2586.59	129.33
二	间接费	%	5.0	2775.41	138.77
三	企业利润	%	7.0	2914.18	203.99
四	税金	%	9.00	3118.17	280.64
	合计				3398.81
	扩大 10%				3738.69
	单价	元			37.39

土方开挖 沉沙池

定额编号: 01107			定额单位: 100m ³ 自然方		
工作内容: 挖土、装车、运卸、空回。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费	元			2763.22
(一)	基本直接费	元			2575.23
1	人工	工时	204.1	12.25	2500.23
2	材料费	元			75.01
	零星材料费	%	3	2500.23	75.01
3	机械使用费	元			0.00
	胶轮架子车	台时	50.89	0.00	0.00
(二)	其他直接费	%	2.3	2575.23	59.23
(三)	现场经费	%	5.0	2575.23	128.76
二	间接费	%	5.0	2763.22	138.16
三	企业利润	%	7.0	2901.38	203.10
四	税金	%	9.00	3104.48	279.40
	合计				3383.89
	扩大 10%				3722.27
	单价	元			37.22

土方回填

定额编号: 01099+01101			定额单位: 100m 自然方		
工作内容: 人工装胶轮车运、空回。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费	元			1758.25
(一)	基本直接费	元			1638.63
1	人工	工时	124.0	12.25	1519.00
2	材料费	元			78.03
	零星材料费	%	5	1560.60	78.03
3	机械使用费	元			41.60
	胶轮架子车	台时	50.90	0.82	41.60
(二)	其他直接费	%	2.3	1638.63	37.69
(三)	现场经费	%	5.0	1638.63	81.93
二	间接费	%	5.0	1758.25	87.91
三	企业利润	%	7.0	1846.16	129.23
四	税金	%	9.00	1975.39	177.79
	合计				2153.18
	扩大 10%				2368.49
	单价	元			23.68

M10 砂浆抹面

定额编号：03079				定额单位：100m ²	
工作内容：冲洗、制浆、抹粉、压光。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			2029.62
（一）	基本直接费	元			1891.53
1	人工	工时	85.8	12.25	1051.05
2	材料费	元			821.32
	砂 浆	m ³	2.30	330.65	760.49
	其他材料费	%	8.0	760.49	60.84
3	机械使用费	元			19.16
	砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	0.41	35.13	14.40
	胶轮架子车	台时	5.59	0.82	4.57
	其他机械费	%	1.00	18.97	0.19
（二）	其他直接费	%	2.3	1891.53	43.51
（三）	现场经费	%	5.0	1891.53	94.58
二	间接费	%	4.0	2029.62	81.18
三	企业利润	%	7.0	2110.80	147.76
四	价差				461.23
	水泥	t	0.56	294.00	164.99
	砂	m ³	2.58	115.00	296.24
五	税金	%	9.00	2719.79	244.78
	合计				2964.57
	扩大 10%				3261.03
	单价	元			32.61

M7.5 浆砌块石基础

定额编号：03027				定额单位：100m 砌体方	
工作内容：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			22160.99
（一）	基本直接费	元			20653.30
1	人工	工时	684.4	12.25	8383.90
2	材料费	元			11917.19
	块 石	m ³	108.00	94.17	0.00
	砂 浆	m ³	34.40	344.71	11857.90
	其他材料费	%	0.5	11857.90	59.29
3	机械使用费	元			352.21
	砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	6.30	35.13	221.29
	胶轮架子车	台时	160.19	0.82	130.91
（二）	其他直接费	%	2.3	20653.30	475.03
（三）	现场经费	%	5.0	20653.30	1032.66
二	间接费	%	4.0	22160.99	886.44
三	企业利润	%	7.0	23047.43	1613.32
四	税金	%	9.00	24660.75	2219.47
	合计				26880.22
	扩大 10%				29568.24
	单价	元			295.68

干砌块石基础

定额编号：03017				定额单位：100m 砌体方	
工作内容：选石、修石、砌筑、填缝、找平。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			15049.15
（一）	基本直接费	元			14025.30
1	人工	工时	565.7	12.25	6929.83
2	材料费	元			7029.60
	块 石	m ³	116.00	60.00	6960.00
	砂 浆	m ³		330.65	0.00
	其他材料费	%	1.0	6960.00	69.60
3	机械使用费	元			65.88
	砂浆搅拌机 0.4m ³	台时		35.13	0.00
	胶轮架子车	台时	80.61	0.82	65.88
（二）	其他直接费	%	2.3	14025.30	322.58
（三）	现场经费	%	5.0	14025.30	701.27
二	间接费	%	4.0	15049.15	601.97
三	企业利润	%	7.0	15651.12	1095.58
四	调差				3963.72
	块石	m ³	116.0	34.17	3963.72
五	税金	%	9.00	20710.41	1863.94
	合计				22574.35
	扩大 10%				24831.79
	单价	元			248.32

袋装土填筑

定额编号：03053+03054				定额单位：100m ³ 堰体方	
工作内容：填筑：装土、封包、堆筑、拆除、清理。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			18956.15
（一）	基本直接费	元			17666.50
1	人工	工时	1162.0	12.25	14234.50
2	材料费	元			3432.00
	袋装填料 粘土	m ³	118	0.00	0.00
	纺织袋	个	3300.00	1.00	3300.00
	其他材料费	%	4.0	3300.00	132.00
（二）	其他直接费	%	2.3	17666.50	406.33
（三）	现场经费	%	5.0	17666.50	883.33
二	间接费	%	4.0	18956.15	758.25
三	企业利润	%	7.0	19714.40	1380.01
四	税金	%	9.00	21094.41	1898.50
	合计				22992.91
	扩大 10%				25292.20
	单价	元			252.92

袋装土拆除

定额编号: 03054				定额单位: 100m ³ 堰体方	
工作内容: 填筑: 装土、封包、堆筑。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费	元			2208.23
(一)	基本直接费	元			2058.00
1	人工	工时	168.0	12.25	2058.00
2	材料费	元			0.00
	袋装填料 粘土	m ³	118		0.00
	纺织袋	个	3300.00		0.00
	其他材料费	%	3.0	0.00	0.00
(二)	其他直接费	%	2.3	2058.00	47.33
(三)	现场经费	%	5.0	2058.00	102.90
二	间接费	%	4.0	2208.23	88.33
三	企业利润	%	7.0	2296.56	160.76
四	税金	%	9.00	2457.32	221.16
	合计				2678.48
	扩大 10%				2946.33
	单价	元			29.46

临时种草绿化 (80kg/hm²)

定额编号: 08057				定额单位: hm²	
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。					
序号	名称及规格	单 位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费	元			4740.75
(一)	基本直接费	元			4515.00
1	人工	工时	60.0	12.25	735.00
2	材料费	元			3780.00
	白喜草	kg	80	45.00	3600.00
	其他材料费	%	5	3600.00	180.00
(二)	其他直接费	%	1.0	4515.00	45.15
(三)	现场经费	%	4.0	4515.00	180.60
二	间接费	%	3.0	4740.75	142.22
三	企业利润	%	5.0	4882.97	244.15
四	税金	%	9.00	5127.12	461.44
	合计				5588.56
	扩大 10%				6147.42
	单价	元			6147.42